



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

Par

DE SMET née ROSER Aurélie

Née le 20 février 1980 à Montargis

L'INTENSITE :
PARAMETRE ACOUSTIQUE EN
PATHOLOGIES DE LA COMMUNICATION

Directeur de Mémoire : **OSTA Arlette**, orthophoniste

Nice

2014

MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

Par

DE SMET née ROSER Aurélie

Née le 20 février 1980 à Montargis

L'INTENSITE :
PARAMETRE ACOUSTIQUE EN
PATHOLOGIES DE LA COMMUNICATION

Directeur de Mémoire : **OSTA Arlette**, orthophoniste

Membres du jury : **DUMAS Nathalie**, orthophoniste

GROSGURIN Marion, orthophoniste

Nice

2014

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier Mme Arlette Osta qui fut à l'origine de ce sujet de mémoire. Je vous remercie pour votre soutien, vos remarques, vos conseils et votre disponibilité tout au long de ce travail.

Mes remerciements s'adressent également à Mme Nathalie Dumas et à Melle Marion Grosgrin, membres de mon jury de mémoire. Je vous remercie pour l'intérêt porté à ce travail, votre lecture du manuscrit, vos remarques et suggestions.

Je tiens à remercier l'orthophoniste qui m'a fourni les extraits audio utilisés pour les précédentes études.

Je tiens à remercier les orthophonistes qui m'ont permis de rencontrer leurs patients.

Je tiens à remercier les professeurs de chant et d'art dramatique ainsi que les directeurs des conservatoires de musique et d'art dramatique qui m'ont donné l'autorisation de faire passer mon protocole à leurs élèves. Grâce à vous, j'ai pu rencontrer une population d'experts.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont accepté de passer le protocole de mon étude : patients, chanteurs, comédiens, amis, connaissances et membres de ma famille. Sans vous rien n'aurait été possible ! Je tiens à vous rassurer : aucun animal n'a été maltraité au cours de cette étude. A l'heure qu'il est, le chien doit avoir fini de passer ! Vous pouvez désormais faire de beaux rêves !

SOMMAIRE

Introduction générale	1
PARTIE THEORIQUE.....	3
Introduction	4
Chapitre I : L'intensité	5
I. L'intensité : généralités.....	6
1. Définition générale.....	6
2. Paramètre acoustique de la voix.....	7
2.1. Définition de l'intensité	7
2.1.1. L'intensité définie à partir du niveau de pression sonore	8
2.1.2. L'intensité définie à partir de l'intensité acoustique	10
2.1.3. Liens entre intensité sonore et pression sonore	11
2.1.4. En audiologie	11
2.2. Mesure de l'intensité	12
2.2.1. Le sonomètre.....	12
2.2.2. Les trois phases d'un son	12
2.2.3. Quelques exemples d'intensité acoustique.....	13
2.3. Anatomie et physiologie de la production et de la réception de la voix	16
2.3.1. Emission.....	16
2.3.2. Réception	19
3. Les variations d'intensité	24
3.1. Dans le discours.....	25
3.1.1. La prosodie	25
3.1.2. Au niveau de la syllabe et des mots : l'accentuation.....	25
3.2. Selon les caractéristiques propres à chaque individu.....	27
3.2.1. Morphologie du cou	27
3.2.2. Age.....	27
3.2.3. Sexe.....	28
3.2.4. L'audition.....	29
3.2.5. Les habitudes familiales	31
3.2.6. La culture	31
3.2.7. Le tempérament	31
3.2.8. La pathologie vocale	32
3.3. Selon les circonstances d'utilisation de la voix	33
3.3.1. Usage professionnel de la voix	33
3.3.2. Selon l'auditoire.....	34
3.3.3. Selon l'environnement	34
3.3.4. Selon la proxémie	35

3.4.	Les finalités de l'intensité.....	36
3.4.1.	Trois comportements vocaux	37
3.4.2.	Exemples : intentions de communication et intensités associées	40
3.4.3.	Echec si la dose d'intensité est trop forte	40
3.5.	Dans la voix chantée.....	41
3.5.1.	Le vibrato.....	41
3.5.2.	Les nuances.....	43
4.	Evaluation acoustique	44
II.	L'intensité en pathologie vocale	45
1.	La pathologie vocale	45
1.1.	Dysphonies dysfonctionnelles	45
1.1.1.	Malmenage vocal et cercle vicieux du forçage vocal.....	46
1.1.2.	La voix chuchotée	48
1.2.	Dysphonies et aphonies psychogènes	48
1.3.	Dysphonies organiques.....	49
1.3.1.	Dysphonie en rapport avec une laryngite.....	49
1.3.2.	Dysphonie consécutive à un traumatisme laryngé	50
1.3.3.	Dysphonie en rapport avec un défaut de mobilité des plis vocaux	51
1.3.4.	Laryngectomies partielles et totales	51
1.3.5.	Autres dysphonies	52
2.	Améliorer l'intensité en rééducation orthophonique	53
2.1.	A la recherche d'un degré d'adduction idéal des cordes vocales	53
2.2.	Nécessité de travailler divers aspects	53
2.2.1.	Le niveau de stress et la tension musculaire générale	54
2.2.2.	La posture	54
2.2.3.	La respiration	55
2.2.4.	Les exercices vocaux	55
	Chapitre II : L'intensité et les émotions	57
I.	Généralités sur les émotions	58
1.	Définition	58
2.	Différents niveaux de classifications des émotions.....	59
2.1.	Les émotions primaires et les émotions complexes.....	60
2.2.	L'émotion ordinaire.....	62
3.	Quelles sont les émotions ?.....	62
3.1.	La colère	63
3.2.	La joie.....	63
3.3.	La tristesse	63
3.4.	La peur.....	63
3.5.	L'admiration.....	63
3.6.	L'étonnement.....	64
3.7.	L'ironie	64
3.8.	L'émotion neutre	64
4.	Les fonctions des émotions	64

5.	Neurologie et émotions	66
5.1.	Les structures nerveuses impliquées dans le traitement des émotions.....	66
5.1.1.	Le cortex	66
5.1.2.	Les ganglions de la base.....	66
5.1.3.	Le système limbique	66
5.2.	Prosodie émotionnelle et cerveau	67
II.	Intensité vocale et émotions.....	69
1.	Emotion et comportement vocal	69
1.1.	Emotions et mode respiratoire	69
1.2.	Lien entre une émotion ressentie et son comportement vocal induit	69
2.	Caractéristiques acoustiques des émotions	70
2.1.	L'intensité dans l'expression des émotions	71
2.1.1.	L'émotion ordinaire	71
2.1.2.	Profils prosodiques des émotions de base	71
2.2.	La perception des émotions	75
Chapitre III : Bégaiement, intensité et émotions		78
I.	Généralités sur le bégaiement	79
1.	Les deux formes de bégaiement	79
1.1.	Le bégaiement développemental	79
1.2.	Le bégaiement acquis	79
2.	Définition du bégaiement développemental.....	79
2.1.	Prédominance masculine	80
2.2.	Symptômes et impact sur l'intensité.....	81
2.2.1.	Troubles de la respiration.....	81
2.2.2.	Troubles de la phonation.....	81
2.2.3.	Trouble de la parole	81
2.2.4.	Troubles de la prosodie et du rythme	82
2.2.5.	Troubles du langage	82
2.2.6.	Troubles de la communication	82
II.	Emotions et bégaiement.....	83
1.	Données neurologiques actuelles sur le bégaiement	84
1.1.	Relations entre le système limbique et les ganglions de la base	84
1.2.	Bégaiement et perception auditive.....	84
2.	Relation du bégaiement avec les émotions de base.....	85
2.1.	La peur.....	85
2.2.	La surprise, l'étonnement	85
2.3.	L'ironie et le bégaiement.....	85
2.4.	La tristesse et la colère	86
3.	Expression des émotions	86
4.	Perception des émotions.....	86
5.	Le travail des émotions dans la rééducation du bégaiement	88
Conclusion.....		90

PARTIE PRATIQUE	91
Introduction	92
I. Méthodologie	93
1. Elaboration du protocole	93
2. Population	94
2.1. Population pour l'étape préliminaire d'élaboration du matériel	94
2.2. Présentation de la population de notre étude	94
2.2.1. Groupe de référence : comédiens et chanteurs	95
2.2.2. Groupe témoins	96
2.2.3. Groupe de recherche	97
2.3. Recueil des données personnelles	98
3. Modalités de passation	100
3.1. Conditions d'écoute	100
3.2. Consignes	101
4. Matériel	103
4.1. Présentation de matériel auditivo-verbal	103
4.2. Validation du choix des extraits	104
4.3. Détermination des niveaux d'intensité à tester	108
5. Déroulement	111
6. Méthode d'analyse des résultats	112
II. Résultats	113
1. Présentation des résultats	113
2. Observation clinique des comportements d'écoute	115
III. Analyse des résultats	118
1. Analyse préalable des résultats globaux	118
1.1. Proportion de réponses correctes selon les groupes de population, toutes émotions confondues	118
1.2. Proportion de réponses correctes selon les émotions, tous groupes de population confondus	119
1.3. Proportion de réponses correctes selon les groupes et selon les émotions	122
2. Analyse par intensité	126
2.1. Comparaison globale entre les résultats obtenus pour les extraits sans modification d'intensité et ceux obtenus pour les extraits avec variation d'intensité	127
2.1.1. Différence entre les pourcentages de réponses correctes (extraits originaux et extraits modifiés)	127
2.1.2. Etude de la stabilité des réponses pour la détection des émotions malgré les variations d'intensité	129
2.2. Proportion de réponses correctes selon chaque niveau d'intensité	134
2.2.1. Tous groupes confondus, toutes émotions confondues	134
2.2.2. Selon les groupes de population, toutes émotions confondues	134
2.2.3. Selon les émotions, tous groupes de population confondus	137
2.2.4. Selon les émotions et selon les groupes de population	139

3.	Autres analyses	147
3.1.	Selon le sexe	147
3.2.	Selon l'âge	147
3.3.	Selon le niveau d'études	149
3.4.	Selon le début/fin du questionnaire	150
IV.	Discussion	152
1.	Le choix de la phrase	152
2.	Le choix des extraits	152
3.	L'obligation de choisir une émotion parmi huit émotions	153
4.	Patients bègues en cours de rééducation	153
5.	Etude des temps de réponses et des commentaires durant la passation.....	154
6.	Groupes de population	154
V.	Synthèse des résultats	155
	Conclusion générale	161
	Bibliographie.....	165
	Table des Illustrations	169
	Liste des Figures	170
	Liste des Tableaux	172
	ANNEXES	174
	Annexe I : Les extraits.....	175
	Annexe II : Feuille de passation	177
	Annexe III : Les résultats bruts	180
1.	Groupe de référence	181
1.1.	Chanteurs.....	181
1.2.	Comédiens	183
2.	Groupe témoin	185
3.	Groupe de recherche	187
3.1.	Patients dysphoniques	187
3.2.	Patients bègues	189
	Annexe IV : Proportion des différentes réponses données pour chaque émotion	190
	Annexe V : Consignes pour la deuxième partie de l'étude préliminaire (augmentation progressive de l'intensité)	199

INTRODUCTION GENERALE

Tout le monde connaît des personnes qui parlent fort et dont on a toujours l'impression qu'elles sont agressives. Et pourtant, lorsqu'on leur fait remarquer que nous avons perçu de l'agressivité, elles répondent qu'elles n'avaient pas du tout cette intention-là. Cet exemple montre que la voix et ses caractéristiques ont une influence sur la perception de l'identité d'une personne.

Aussi, une mère qui raconte une histoire à son enfant diminue l'intensité de sa voix pour rendre sa voix la plus douce possible. Voilà un cas concret où la personne qui parle adapte l'intensité de sa voix à son intention de communication.

L'intensité, qui est l'un des trois paramètres acoustiques de la voix avec le timbre et la hauteur, joue donc un rôle primordial dans l'intention de communication. Nous voyons que l'intensité est à la fois propre à chaque individu, inhérente à son tempérament et à sa personnalité et qu'elle varie selon les situations de communication dans lesquelles l'individu se trouve.

En orthophonie, l'intensité est un paramètre perturbé dans de nombreuses pathologies prises en charge : par exemple, le forçage vocal chez le jeune enfant, les dysphonies fonctionnelles ou organiques, les aphonies ou dysphonies psychogènes, certaines maladies neurologiques comme la maladie de Parkinson, ou encore la sénescence. A ces pathologies, nous pouvons également ajouter le bégaiement. Le trouble ne porte pas directement sur l'intensité mais il va avoir une influence sur celle-ci du fait des perturbations de la respiration, de la parole et de l'expressivité des émotions.

Dans ce mémoire, nous continuons de précédents travaux qui ont déjà été réalisés sous la direction d'Arlette Osta sur la perception et l'expression des émotions. Nous souhaitons étudier quelle est l'influence du paramètre acoustique « intensité » sur la perception des émotions. L'hypothèse que nous tenterons d'infirmer ou de confirmer est de savoir s'il existe un certain degré d'intensité pour lequel une phrase changerait de connotation sémantique pour le récepteur du message. Aussi souhaitons-nous comparer les différences de traitement du paramètre « intensité » entre des populations témoins, expertes et pathologiques (dysphoniques et bègues).

Dans la partie théorique de ce mémoire, nous définirons d'abord l'intensité ainsi que les émotions que nous souhaitons analyser dans notre étude. Ensuite, nous présenterons les paramètres acoustiques de ces différentes émotions et en particulier leur niveau d'intensité. Nous verrons les perturbations de l'intensité liées à la pathologie vocale. Enfin, nous rappellerons les caractéristiques du bégaiement qui ont une influence sur l'intensité de la voix et nous expliquerons comment l'expression et la perception des émotions sont perturbées chez les personnes bègues.

Dans la partie pratique, nous exposerons l'élaboration de notre protocole de recherche qui consiste à faire écouter une phrase exprimée selon huit émotions différentes et cinq niveaux d'intensité. Pour chaque extrait, les individus testés devront choisir l'émotion reconnue. Nous présenterons les différents groupes de

notre étude ainsi que les conditions de passation du protocole. Nous analyserons les résultats obtenus que nous discuterons ensuite. Enfin, nous conclurons notre travail en mettant en évidence l'intérêt de cette recherche pour la pratique orthophonique.

Illustration 1 Pr Tournesol © Hergé

PARTIE THEORIQUE

Illustration 2 Tintin © Hergé

Introduction

Nous souhaitons dans cette partie théorique montrer les relations qui existent entre l'intensité, les émotions et certains troubles pris en charge par l'orthophoniste notamment les pathologies vocales et le bégaiement.

Dans un premier chapitre, nous définirons l'intensité en tant que paramètre acoustique et nous expliquerons les mécanismes physiologiques de l'intensité aussi bien en émission qu'en réception. Puis nous aborderons les facteurs qui vont entraîner des variations d'intensité. Ces facteurs sont liés au discours, à l'individu lui-même ou encore aux circonstances d'utilisation de la voix. Ensuite, nous présenterons les finalités de l'intensité avant de nous intéresser à l'intensité dans la voix chantée. Enfin, nous exposerons les différentes pathologies vocales et leurs conséquences sur l'intensité.

Dans un deuxième chapitre, nous ferons le lien entre l'intensité et les émotions. D'abord, nous définirons les émotions qui interviendront dans notre étude ainsi que leurs fonctions. Après avoir expliqué les processus neurologiques qui entrent en jeu dans le système émotionnel, nous expliquerons comment les émotions vont s'exprimer d'une manière générale et plus particulièrement dans l'expression vocale. Nous présenterons alors les caractéristiques acoustiques, dont l'intensité, associés à chaque émotion de base.

Dans le troisième chapitre, nous nous intéresserons au bégaiement et nous montrerons comment ce trouble affecte à la fois la voix y compris dans son intensité, et l'expression des émotions chez la personne bègue. Nous nous intéresserons d'ailleurs au vécu émotionnel particulier de la personne bègue par rapport aux émotions de base. Nous présenterons également les dernières recherches en neurologie qui établissent un lien entre des anomalies neurologiques présentes chez les personnes bègues et les troubles de leur système émotionnel.

Ces apports théoriques sont autant d'éléments sur lesquels s'appuiera la partie pratique. Nous tenterons donc d'évaluer l'influence de l'intensité sur la perception de l'émotion exprimée dans un message pour différentes populations : une population d'experts composés de chanteurs et de comédiens, une population témoin, et une population pathologiques composée d'un groupe de dysphoniques ainsi que d'un groupe de personnes bègues.

CHAPITRE I : L'INTENSITE

Illustration 3 Mégaphone

I. L'intensité : généralités

L'intensité est un terme utilisé dans divers domaines. Nous présenterons d'abord sa définition générale avant de nous intéresser plus particulièrement à l'intensité en tant que paramètre acoustique de la voix.

1. Définition générale

D'après le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales¹ (CNRTL) [51], l'intensité se définit comme « le caractère de quelque chose qui est ou qui peut être plus ou moins intense » soit :

- dans les « domaines des phénomènes naturels ou résultant de l'action de l'homme » : elle est synonyme de « force, puissance ». On parle de « degré d'intensité, de maximum d'intensité, de variations d'intensité ». Spécialement dans les domaines tels :
 - « la biologie : Intensité respiratoire : Volume d'oxygène absorbé ou de gaz carbonique rejeté par une plante ou un animal pendant un temps donné
 - l'économie : Intensité du travail. Quantité de travail fournie dans une unité de temps déterminée et égale à la dépense d'énergie physique et nerveuse effectuée pendant le temps considéré.
 - l'imprimerie : Intensité (d'une encre). Pouvoir colorant d'une encre dépendant de la nature et de la concentration en pigments
 - la phonétique : Renforcement d'un son par divers mouvements articulatoires.
 - la physique : Valeur numérique d'un phénomène, d'une grandeur.
 - Intensité acoustique, sonore. Mesure de la puissance d'une onde sonore par unité de surface et exprimée en décibels.
 - Intensité lumineuse. Débit de lumière d'une source dans une direction donnée.
 - Intensité (d'une force). Action plus ou moins grande exercée par une force; mesure de cette action.
 - Intensité de la pesanteur. Quotient du poids d'un corps par sa masse.
 - Intensité (d'un champ magnétique). Grandeur caractérisant l'état magnétique d'un milieu.
 - Intensité (d'un courant) (électrique). Quantité d'électricité traversant, par seconde, un milieu conducteur donné et exprimée en ampères.
 - Intensité (de rayonnement). Quantité de particules ou de photons qui passe par unité de temps dans une surface donnée.
 - la physiologie : Intensité liminaire. Intensité minimale d'un courant électrique capable de stimuler une structure excitable, généralement une fibre nerveuse. »
- dans le « domaine de la personne », on utilisera les expressions suivantes :
 - Intensité d'émotion, d'expression, de vie;

¹ CNRTL, 2012

- Intensité d'un désir, d'une douleur, d'un effort, d'une passion, d'une sensation, d'un sentiment;
- Avec intensité.

Le dictionnaire Larousse définit également le terme « intensité » dans les domaines de :

- la géophysique : force d'un séisme, mesurée par une échelle appropriée (généralement par l'échelle de Richter).
- l'optique : intensité énergétique (d'une source dans une direction) : quotient du flux énergétique quittant la source et se propageant dans un élément d'angle solide contenant la direction par cet élément d'angle solide. L'unité SI est le watt par stéradian.
- la musique :
 - sensation de force produite par un son et dépendant de l'amplitude des vibrations sonores
 - terme d'interprétation relatif aux nuances et à la qualité du son.

2. Paramètre acoustique de la voix

L'intensité est l'un des trois paramètres acoustiques de la voix. En effet, la voix se caractérise par trois paramètres :

- le timbre : « *Qualité spécifique d'un son, indépendante de la hauteur, de la durée et de l'intensité, résultant essentiellement du concours des harmoniques qui accompagnent la note fondamentale jouée.* » [51]. Si deux sons sont produits à la même intensité et à la même hauteur mais par deux instruments différents, un violon et une clarinette, c'est le timbre de ces deux sons qui va permettre à notre oreille de reconnaître les instruments. C'est aussi par le timbre que les voyelles se différencient les unes des autres.
- la hauteur : « *Une des quatre qualités essentielles d'un son (avec le timbre, l'intensité et la durée), dépendant de la fréquence de la vibration, et perçue subjectivement comme une impression d'acuité ou de gravité plus ou moins grande.* » [51] Un son est perçu comme d'autant plus aigu que sa fréquence est élevée. La fréquence se mesure en Hertz.
- l'intensité détaillée ci-dessous

2.1. Définition de l'intensité

Le terme « *intensité* » est généralement employé pour désigner une valeur exprimée en décibels (dB). Or, on peut trouver différentes grandeurs qui s'expriment en décibels car en pratique, on peut comparer des sons soit :

- à partir de leurs pressions
- à partir de leurs intensités

Ainsi, le terme « *intensité* » désignera soit :

- un niveau de pression acoustique
- l'intensité acoustique.

Il est donc nécessaire de clarifier tout d'abord ces deux notions.

2.1.1. L'intensité définie à partir du niveau de pression sonore

a. Un son

Selon le CNRTL² [51], un son est « la sensation auditive produite sur l'organe de l'ouïe par la vibration périodique ou quasi-périodique d'une onde matérielle propagée dans un milieu élastique, en particulier dans l'air. »

b. La pression acoustique ou pression sonore

La pression est définie comme la force exercée sur une surface et exprimée en Pascal (Pa), qui vaut 1 newton (N) par mètre carré.

Lorsqu'il n'y a pas de son, cette pression correspond à la pression atmosphérique.

$$p_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

En revanche, le passage d'une onde sonore va générer une modification de cette pression, une dépression ou une surpression. Cette variation de pression est appelée **pression acoustique**. Elle correspond donc à la variation de pression de l'air (ou de tout autre milieu fluide) au passage de l'onde sonore.

$$\Delta p = p - p_0$$

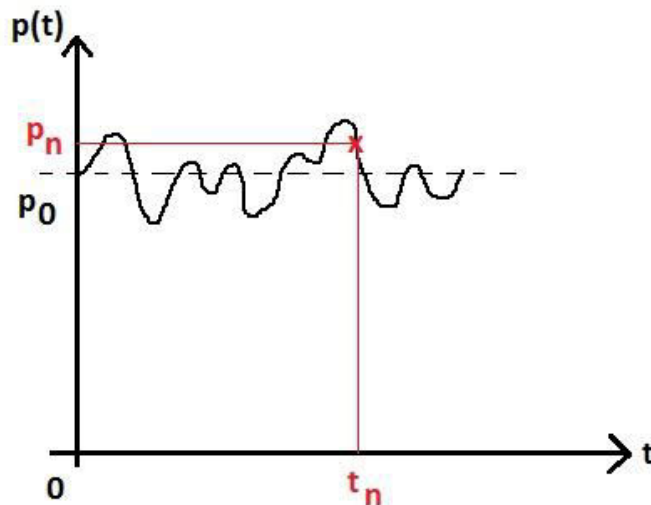


Figure 1. Variation de la pression en un point au passage d'une onde sonore

Selon Legent³ [17] et ses collaborateurs :

- un son juste audible à 1000 Hz vaut 2/100 000 Pa (= 20 μ Pa)
- un son provoque une douleur à partir de 20 Pa.

Nous observons qu'il existe un rapport de 1 à 1 million sur l'étendue des sons utiles à l'oreille. La difficulté à caractériser les sons en utilisant autant de décimales conduit à l'introduction d'une échelle logarithmique.

² CNRTL, 2012

³ LEGENT et al., 2011

c. La loi de Weber-Fechner

L'utilisation d'une échelle logarithmique se justifie également par la loi de Weber-Fechner.

Selon Legent⁴ et ses collaborateurs [17], deux chercheurs en psychoacoustique, Heinrich Weber (1795–1878) et Gustav Fechner (1801–1887) ont cherché à établir une relation entre les sons en tant que phénomène physique et les sensations auditives qu'ils provoquent. Ils ont ainsi déterminé que : « *La sensation croît à peu près comme le logarithme de l'excitation.* » qui sera appelé **Loi de Weber-Fechner**.

En d'autres termes, cela signifie que le gain en sensation d'intensité est identique lorsque l'on passe de 1 à 10 violons et de 10 à 100 violons.

L'unité de cette échelle logarithmique est le décibel (dB) d'après le nom de l'inventeur du téléphone, Alexander Graham Bell, en 1876. Bell était un ingénieur américain, également professeur de diction et spécialiste de l'élocution, ce qui correspond, à notre époque, au phoniatre. Il consacra une partie de sa vie à l'apprentissage de la langue oralisée aux personnes atteintes de surdité.

Illustration 4 **Alexander G. Bell**

Les mesures de niveaux de pression acoustique sont ainsi plus facilement manipulables et elles correspondent mieux à la perception du niveau sonore de l'oreille. L'unité de décibels va permettre de mesurer des différences relatives entre deux pressions acoustiques.

Pour indiquer la pression acoustique absolue, il est nécessaire de définir un niveau de référence, point zéro. La convention est de prendre comme référence la pression acoustique correspondant au seuil d'audition normal à 1000 Hz, soit $p_0 = 10^{-5}$ Pa, et de calculer sur l'échelle logarithmique le rapport à cette référence. On obtient le niveau de pression acoustique L_p qui se définit comme :

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \text{ où } \log \text{ désigne le logarithme à base } 10$$

L'unité utilisée est qualifiée de dB SPL, qui signifie « sound pressure level » en anglais. Le « dB SPL » indique le niveau de la pression acoustique, c'est-à-dire de combien de décibels la pression acoustique dépasse la pression de référence qui est de 20 μ Pa.

Ainsi, un son juste audible à 1000 Hz vaudra :

$$10 \log \left(\frac{p_0^2}{p_0^2} \right) = 10 \log (1) = 0 \text{ dB SPL}$$

De même un son à la limite de la douleur vaudra :

$$10 \log \left(\frac{20^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2} \right) = 10 \log (10^{12}) = 120 \text{ dB SPL}$$

⁴ LEGENT et al., 2011

2.1.2. L'intensité définie à partir de l'intensité acoustique

a. L'énergie sonore (ou acoustique) et la puissance sonore

Selon Hourdequin⁵[53], toute vibration est accompagnée d'énergie. Cette énergie est propagée en même temps que le son produit par la vibration. On l'appelle « *énergie sonore* ».

Plus le son dure longtemps et plus il y a d'énergie sonore donc cette énergie est ramenée à une puissance sonore P_w , c'est-à-dire l'énergie sonore propagée en 1 seconde.

$$P_w = \frac{E}{\Delta t} \text{ exprimée en watts (W)}$$

b. L'intensité sonore

Selon Hourdequin [53], lorsque l'on se trouve à proximité d'une source sonore, le son est toujours plus fort que lorsque l'on s'en éloigne. Ce phénomène est dû à la répartition de l'énergie sonore dans l'espace. Pour traduire ce phénomène, on définit l'intensité sonore ou acoustique.

L'intensité acoustique est le rapport entre une puissance et la surface sur laquelle elle s'applique, c'est-à-dire une valeur ponctuelle $I(t)$ à un instant « t », exprimée en W/m^2 .

$$I = \frac{P}{S} \text{ avec } P \text{ puissance exprimée en watt (W) et } S \text{ surface en } m^2.$$

P : puissance de la source sonore

S : aire de la surface au point où se trouve l'auditeur

Exemple dans le cas d'une source sonore qui émet dans toutes les directions.

Schéma d'une source sonore qui émet

dans toutes les directions

$$I = \frac{P_w}{4\pi R^2}$$

où R est la distance entre la source et l'auditeur.

Tableau 1. Intensité dans le cas d'une source sonore qui émet dans toutes les directions

L'intensité sonore est donc d'autant plus grande que :

- l'amplitude de la source (i.e. la puissance) augmente
- la surface qui reçoit la même puissance est faible (tympan, cornet acoustique,...).

Les limites de l'audition humaine sont définies comme ci-dessous :

- L'intensité sonore au seuil d'audibilité : $I_0 = 10^{-12} W.m^{-2}$
- L'intensité sonore au seuil de la douleur : $I_{max} = 1 W.m^{-2}$

⁵ HOURDEQUIN, 2012

Il y a donc un rapport de 1 000 milliards entre l'intensité du premier son audible et l'intensité de la limite de tolérance. Ces grandeurs étant trop difficiles à manipuler, on introduit la fonction logarithmique afin de manipuler plus facilement les données correspondant aux intensités sonores des sons.

c. Niveau d'intensité sonore (ou niveau d'intensité acoustique)

Le niveau d'intensité sonore est défini comme fonction du logarithme du rapport entre une intensité I et l'intensité de référence I_0 , qui correspond au seuil d'audition théorique.

$$L_I = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ où } I_0 = 1.10^{-12} \text{ W/m}^2$$

Le niveau d'intensité sonore s'exprime en décibels parfois aussi appelés décibels absolus.

On retrouve donc que :

- le seuil d'audition théorique correspond à un niveau d'intensité sonore égal à 0 dB
- le seuil de douleur correspond à un niveau d'intensité sonore égal à 120 dB

2.1.3. Liens entre intensité sonore et pression sonore

L'intensité sonore est proportionnelle à l'énergie sonore (cf. I.2.1.2.a.). Or, d'après CapSciences [50], l'énergie sonore est proportionnelle au carré de l'amplitude du son et donc également proportionnelle au carré de la pression sonore p .

En effet, d'après Hourdequin [53], on peut calculer l'intensité sonore à partir de la pression sonore par la formule suivante :

$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot v}$$

où :

- p est la pression acoustique,
- ρ est la masse volumique du milieu de propagation
- v est la vitesse du son dans le milieu de propagation.

On obtient donc les niveaux d'intensité sonore qui sont égaux aux niveaux de pression sonore soit :

$$L_I = L_p$$

2.1.4. En audiologie

En audiologie, l'usage est d'appeler le niveau de pression acoustique « *intensité du son* », de le noter I et de l'exprimer en décibels, SPL étant le plus souvent omis.

Nous ferons donc de même dans la suite de ce mémoire : nous utiliserons le terme « *intensité* » pour exprimer le niveau de pression sonore et nous l'exprimerons en décibels sans préciser SPL.

2.2. Mesure de l'intensité

2.2.1. Le sonomètre

Les niveaux de pression acoustique sont mesurés avec un sonomètre. Le sonomètre est un appareil muni d'un microphone qui mesure l'importance des variations de pression acoustique dans les ondes sonores qui se propagent dans l'air et les compare au niveau de référence correspondant au seuil de l'audition humaine.

Pour tenir compte de la sensibilité plus marquée de l'oreille humaine à certaines fréquences qu'à d'autres, plusieurs types de filtres (A, B, C ou D) dits de pondération sont utilisés pour corriger la mesure. On parle en dB (A) pour l'audition humaine.

**Figure 2. Sonomètre
digital
Lepont équipement**

D'autres appareils plus sophistiqués, les analyseurs de spectre ne se limitent pas à une mesure globale du bruit mais permettent de décomposer le signal en plusieurs bandes de fréquence et d'obtenir des mesures de bruit par bande de fréquence. Cela va permettre d'évaluer les nuisances créées par certains bruits dans les habitations ou encore d'effectuer les réglages de son lors dans une salle de spectacle.

2.2.2. Les trois phases d'un son

L'intensité d'un son n'est pas stable et évolue dans le temps en trois phases :

- La première est brève et puissante. Elle peut durer de 10 à 100 ms :
 - l'acousticien parle de régime transitoire,
 - le musicien de l'attaque de la note.
- La deuxième phase suit un régime stable en niveau et en timbre de plusieurs secondes.
- Enfin, dans la dernière phase, la note ou le son s'éteint plus ou moins rapidement. Cette différence se perçoit bien en musique comme par exemple quand le pianiste étouffe le son avec la pédale douce ou quand il laisse résonner les cordes.

Notons que l'attaque du son ne se fait pas toujours de manière coordonnée entre le rapprochement des cordes vocales et le démarrage du souffle phonatoire ce qui peut entraîner :

- une attaque en coup de glotte lorsque les plis vocaux se sont rapprochés avant le démarrage du souffle. La glotte passe brusquement de l'état de fermeture complète à l'état de vibration. Ces attaques brutales et répétées peuvent créer des traumatismes au niveau des cordes vocales.
- une attaque soufflée lorsque le souffle démarre avant que les plis vocaux ne se soient rapprochés. La glotte passe alors de l'état d'ouverture à l'état de vibration. Ce type d'attaques répétées peut être à l'origine d'une fatigue en cas de phonation prolongée

Au niveau de la troisième phase, l'arrêt vocal peut résulter d'un blocage glottique dû à la brusque augmentation de tension des muscles vocaux provoquant ainsi une fermeture hermétique de la glotte et l'arrêt de la vibration. La réouverture de la glotte s'accompagnera ensuite d'un coup de glotte.

2.2.3. Quelques exemples d'intensité acoustique

Les niveaux de pression acoustique des sons de nos environnements sonores oscillent généralement entre 0 dB SPL et 120/140 dB SPL. Le tableau ci-dessous montre quelques exemples de niveau de pression acoustique de divers types de sons :

- à 30 dB un son est juste audible
- à 120 dB il est assourdissant
- à 130 dB, il est insupportable et dangereux pour l'organe auditif

L'exposition à des sons violents ou à la fois intenses et prolongés peut endommager les cellules sensorielles auditives contenues dans l'oreille interne.

Le tableau ci-dessous donne quelques exemples de valeurs d'intensité vocale mesurées à l'aide d'un sonomètre placé à un mètre du sujet :

Valeurs d'intensité	Type de voix
40 à 50 dB	Voix basse
55 à 65 dB	Voix conversationnelle
65 à 80 dB	Voix projetée
90 à 110 dB	Cris
120 dB	Chant d'opéra

Tableau 2. Exemples d'intensité de la voix

Figure 3. Baromètre de décibels avec des niveaux de pression acoustiques typiques⁶

⁶ WIDEX, 2007 [33]

Possibilité de conversation	Sensation auditive	Intensité en dB	Bruits intérieurs	Bruits extérieurs / de véhicules
Impossible	Seuil de douleur pour l'oreille Exige une protection spéciale	140		Avion au décollage
		130		
		120	Bancs d'essais de moteurs	Moteurs d'avion à quelques mètres
Obligation de crier pour se faire entendre	Très difficilement supportable	110	Concert de rock	Train passant dans une gare
		105	Concert discothèque	Métro (intérieur de wagons de quelques lignes)
		100		Marteau-piqueur dans rue à 5 m Moto sans silencieux à 2 m Wagon de train
Difficile	Seuil du danger Pénible à entendre	95		Rue à trafic intense Avion de transport à hélice à faible distance
		85	Radio très puissante Restaurant scolaire	Circulation intense à 1 mètre Bruits de métro en marche Klaxons d'autos
Assez forte	Bruyant mais supportable	75	Usine moyenne Salle de classe	Métro sur pneus
		70	Restaurant bruyant Musique	Circulation importante Wagons-lits modernes
		65	Appartement bruyant	Voiture de tourisme sur route
	Bruits courants	60	Grands magasins Conversation normale Musique de chambre	Rue résidentielle Bateau à moteur
		50	Restaurant tranquille	Rue tranquille Auto silencieuse
Voix normale	Assez calme	45	Appartement normal	Bruits minimaux le jour dans la rue Transatlantique de 1 ^{ère} classe
		40	Bureau tranquille	
Voix chuchotée	Calme	35		Bateau à voile
		30	Appartement dans quartier tranquille	
		25	Conversation à voix basse à 1,50 m	
		20	Studio de radio	Jardin tranquille
	Très calme	15		Feuilles légères agitées par le vent dans un jardin silencieux
		10	Studio d'enregistrement Cabine de prise de son	
	Silence inhabituel Seuil d'audibilité	5	Laboratoire d'acoustique	

Tableau 3. Exemples d'intensité des bruits de la vie courante

2.3. Anatomie et physiologie de la production et de la réception de la voix

2.3.1. Emission

Pour produire la voix, trois éléments sont nécessaires :

- le souffle dont le flux va produire l'énergie qui va permettre de faire vibrer les cordes vocales. Il est constitué par l'air stocké dans les poumons. Les poumons sont contenus par la cage thoracique et mobilisés par les muscles respiratoires.
- le vibreur : ce sont les cordes vocales qui vont vibrer au passage de l'air et ainsi créer le son.
- les résonateurs : bouche, arrière-bouche ou pharynx, fosses nasales (auxquels on ajoute parfois les sinus de la face). Ce sont les cavités supra-laryngées qui vont permettre d'amplifier le son.

Pour produire la parole, un quatrième élément intervient :

- les articulateurs : mâchoire, langue, lèvres, voile du palais

L'émission d'un son à une intensité, à une fréquence et pour une durée données est le résultat d'une coordination neuromotrice des muscles de tous les organes impliqués dans la phonation depuis les muscles de la posture et de la respiration jusqu'aux muscles du larynx et de l'appareil articulaire pharyngo-bucco-labial.

Nous allons dans cette partie décrire plus précisément les mécanismes qui interviennent dans les variations d'intensité tout d'abord d'un point de vue musculaire et ensuite d'un point de vue neurologique.

a. Comment faire varier l'intensité avec l'appareil phonatoire ?

Selon Giovanni⁷ [52] et Heuillet-Martin⁸ [14], « *le réglage de l'intensité de la voix correspond au réglage de l'amplitude de la vibration* » qui dépend elle-même de la « *combinaison des réglages de :*

- *la pression sous-glottique qui dépend de la pression pulmonaire*
- *la géométrie glottique*
- *la force d'adduction des cordes vocales*
- *la géométrie du tractus vocal dans son ensemble »*

Giovanni rapporte qu'il existe une relation quasi-linéaire entre la pression pulmonaire et trachéale et l'intensité du son. Mais ils ont également remarqué que lorsque l'on augmente la pression sous-glottique, en gardant les autres paramètres identiques, la fréquence augmente en même temps que la pression donc en même temps que l'intensité.

⁷ GIOVANNI et al., 2013

⁸ HEUILLET-MARTIN, 2007

Heuillet-Martin donne pour exemple le fait de « *monter le ton* » pour être entendu : cela correspond à donner plus de décibels mais aussi à projeter sur un fondamental plus aigu. De plus, lors de sa réalisation, on ne dissocie souvent pas une augmentation d'intensité d'une augmentation de fréquence. Seul le chanteur va savoir gérer indépendamment ces deux paramètres.

Ces observations ont conduit les chercheurs à affirmer que le mouvement des cordes vocales n'était pas identique aux autres systèmes de vibration. En effet, les cordes vocales peuvent subir quatre types de modifications qui vont d'ailleurs pouvoir se combiner entre elles. François Le Huche⁹ [20] les décrit ainsi :

- durcissement ou ramollissement par tonification ou relâchement de leur musculature
- étirement ou détente qu'il compare à l'image des lèvres étirées dans le sourire ou détendues dans la moue
- passage du mécanisme lourd, voix de poitrine où les plis vocaux ont une forme épaisse au mécanisme léger, voix de tête, où ils ont la forme de lames minces
- accolement plus ou moins fort des cordes vocales l'une contre l'autre

Les chercheurs ont ainsi élaboré une théorie du mouvement spécifique aux cordes vocales qui permet d'expliquer les liens entre augmentation de la pression d'air sous-glottique, augmentation de l'intensité et augmentation de la fréquence.

Giovanni¹⁰ [52] explique que pour compenser l'élévation de fréquence, l'émetteur va devoir augmenter l'adduction des cordes vocales ce qui va augmenter la durée d'accolement des cordes vocales. L'augmentation du temps de contact s'oppose à l'augmentation de la fréquence et permet la transformation en augmentation de l'intensité vocale. Que ce soit chez les hommes ou chez les femmes, l'augmentation de l'intensité s'accompagne donc d'une augmentation de la durée de contact des cordes vocales.

b. Contrôle nerveux de la production vocale

Le contrôle nerveux de la production vocale met en jeu divers mécanismes :

- l'innervation sensitive va permettre de transmettre aux centres nerveux des informations issues de la sensibilité
- les centres nerveux vont interpréter ces informations et en transmettre de nouvelles afin de mobiliser les structures musculaires
- l'innervation motrice

L'innervation sensitive :

Elle est assurée principalement par deux branches du nerf vague (X^{ème} paire de nerfs crâniens) :

- la branche interne du nerf laryngé supérieur pour la membrane muqueuse du larynx au-dessus des plis vocaux (vestibule laryngé et margelle).

⁹ LE HUCHE, 2012

¹⁰ GIOVANNI et al., 2013

- le nerf laryngé inférieur ou récurrent pour l'innervation de la corde vocale et de la région sous-glottique

Giovanni¹¹ [52] explique qu'il existe plusieurs types de récepteurs :

- des récepteurs muqueux sensibles au contact (mécanorécepteurs) et qui entraînent, lorsqu'ils sont stimulés, le réflexe de toux, situés principalement au niveau de l'étage vestibulaire
- des mécanorécepteurs articulaires et intramusculaires dans les muscles intrinsèques et extrinsèques de plusieurs types (corporeux, fuseaux neuromusculaires, spiralés) qui renseignent les centres nerveux sur les phénomènes proprioceptifs de tension et d'étirement présents au niveau des cordes.

Les fibres pénètrent dans le bulbe avec le nerf vague et se dirigent vers le noyau du faisceau solitaire ou le noyau rond avec pour certaines des projections thalamiques et des projections vers le noyau ambigu.

L'innervation motrice

Elle est assurée par les deux mêmes branches du nerf vague :

- la branche externe du nerf laryngé supérieur est motrice pour le muscle crico-thyroïdien
- la branche du nerf laryngé inférieur ou récurrent est motrice pour tous les muscles laryngés intrinsèques à l'exception du crico-thyroïdien

La troisième branche du nerf vague, le nerf pharyngé innervent les muscles et les membranes muqueuses du pharynx et du palais mou.

Les centres nerveux

Toujours selon Giovanni, les zones cérébrales qui jouent un rôle dans la motricité du pharyngo-larynx sont les suivantes :

- la partie basse de la circonvolution frontale ascendante (ou gyrus précentral) des deux hémisphères
- la partie postérieure de la première circonvolution frontale, empiétant sur la face interne de l'hémisphère

« Lors de la stimulation de tout ou partie de ces zones, on observe une réponse laryngée globale avec vocalisation, inhibition du muscle crico-aryténoïdien postérieur et activation de un ou plusieurs muscles adducteurs de façon bilatérale. »

D'autre part, de très nombreuses connexions cérébrales existent notamment les voies associatives entre les régions motrices pharyngo-laryngées et les aires auditives corticales et sous-corticales.

Les centres nerveux vont exercer deux types de contrôle :

- des contrôles réflexes
- un contrôle audio-phonatoire

Le contrôle audio-phonatoire est celui qui consiste à ajuster la production vocale en fonction de sa propre production vocale entendue. Il est notamment déficient chez les sourds profonds dont la qualité de voix est très perturbée. Ce contrôle audio-phonatoire semble comporter un processus automatique involontaire et un processus volontaire. Il existe probablement des commandes induites volontairement par les voies cortico-

¹¹ GIOVANNI et al., 2013

bulbaires en réponse aux informations acoustiques parvenues jusqu'au cortex auditif de même qu'un ensemble de réflexes acoustico-laryngés.

Les contrôles réflexes ne vont pas dépendre d'informations reçues par la production vocale mais vont dépendre des informations reçues par le système sensitif. Les mécanorécepteurs laryngés vont par exemple donner des informations sur l'état de tension et la position des différents muscles et des différentes articulations. Ces contrôles vont intervenir :

- au moment de l'ajustement pré-phonatoire : ajustement qui consiste à mettre les muscles et articulations dans les positions qui vont permettre d'émettre d'emblée un son à une hauteur et à une intensité données comme par exemple en voix chantée.
- lors de la phonation, pour permettre le maintien d'une configuration glottique donnée.

Ces ajustements concernent les muscles du larynx mais il existe d'autres arcs réflexes qui agissent par feedback sur le larynx au cours de la phonation et qui vont faire l'objet d'ajustements permanents : notamment des arcs réflexes d'origine abdominale, thoracique, cervicale, linguale, ...

2.3.2. Réception

Nous avons vu dans la partie précédente comment il était possible de modifier l'intensité de manière physiologique et l'ensemble des structures qui entraient en jeu.

Nous allons maintenant étudier la physiologie de la perception de l'intensité et de ses variations.

a. Physiologie de l'oreille

Le système auditif va permettre de transformer l'énergie sonore qui arrive sur la membrane tympanique en énergie mécanique qui met en mouvement la chaîne des osselets avant de se propager à travers les liquides de l'oreille interne et d'être ensuite transformé en influx électriques jusqu'aux centres nerveux.

Le système auditif est constitué de trois parties.

L'oreille externe :

Elle est composée :

- du pavillon dont la forme en entonnoir va jouer un rôle important pour localiser les sons et
- du conduit auditif qui dirige le son vers le tympan et fonctionne également comme un résonateur pour les ondes sonores dont la longueur d'onde est supérieure à quatre fois la longueur du conduit auditif. L'amplification due à la résonance du conduit auditif équivaut alors à environ 10-15 dB pour des fréquences entre 1500 et 7000 Hz avec un maximum vers 2800 Hz. Le volume du conduit auditif et donc ses caractéristiques acoustiques varient d'une personne à une autre et en fonction de l'âge :
 - il est d'environ $0,5 \text{ cm}^3$ chez un nourrisson, la résonance est donc plus importante
 - il atteint sa taille adulte vers l'âge de 5 ans et mesure environ $1,3 \text{ cm}^3$

L'angle d'incidence du rayon sonore au niveau du méat joue également un rôle et le niveau de pression sonore à l'entrée du conduit varie de -6 à +12 dB à partir de 2000 Hz.

La figure ci-dessous compare les niveaux de pression sonore à l'entrée du méat auditif et au niveau de la membrane tympanique.

Figure 4. Modification de la pression sonore par le conduit

L'oreille moyenne :

C'est une cavité située dans l'os temporal et en général remplie d'air. Elle renferme les osselets (marteau, enclume et étrier) qui vont permettre de transmettre l'énergie mécanique des ondes sonores du tympan aux cavités remplies de liquide de l'oreille interne. Elle communique avec le pharynx par l'intermédiaire de la trompe d'Eustache qui va permettre d'équilibrer la pression d'air de l'oreille moyenne. Le maintien de l'équipression est primordial pour permettre la parfaite vibration de la membrane tympanique.

Normalement, il devrait se produire une perte d'énergie importante au niveau de l'interface « air-liquide », entre l'onde sonore qui se propage dans l'air avant la membrane tympanique et les liquides de l'oreille interne. En effet, l'impédance de l'air est faible tandis que celle des liquides est plus élevée. La chaîne ossiculaire assure donc un rôle d'adaptateur d'impédance entre l'air et les liquides avec un minimum de déperdition d'énergie.

Il existe au sein de l'oreille un mécanisme de protection contre les sons de trop forte intensité : le réflexe stapédien. Ce réflexe est suscité par des nerfs du tronc cérébral qui demandent aux muscles de l'oreille moyenne, le muscle stapédien et le muscle du marteau de se contracter. L'action des muscles limite le mouvement de la chaîne des osselets et amoindrit légèrement la transmission des ondes sonores en particulier pour les fréquences basses. Ce mécanisme protège l'oreille interne des dommages qui pourraient être causés par une exposition à des sons de trop forte intensité. Il apparaît pour un son pur à un seuil de 70 à 100 dB selon les sujets. Le seuil est plus élevé, de 90 à 110 dB chez l'enfant très jeune. Son effet maximal génère une atténuation d'environ 20 dB. Son amplitude augmente avec le niveau de pression sonore pour les 10 à 15 dB au-dessus du seuil. Elle est aussi variable selon l'âge du sujet : faible dans les premières années de vie, elle atteint un maximum vers 25-30 ans puis diminue pour devenir moins importante qu'à la naissance après 65 ans.

Ce réflexe est indéfiniment reproductible y compris lors de stimulations répétées.

L'oreille interne :

Elle est composée de l'organe de l'audition, la cochlée qui a la forme d'un limaçon de deux tours et demi et de l'organe de l'équilibre. Au sein de la cochlée, l'énergie mécanique est transformée en impulsions nerveuses envoyées au cerveau par le nerf auditif.

La cochlée est elle-même divisée en trois passages remplis de liquide :

- la rampe vestibulaire fermée par la fenêtre ovale et sur laquelle s'appuie l'étrier
- la rampe tympanique qui se termine par la fenêtre ronde
- le canal cochléaire qui renferme l'organe de Corti situé sur la membrane basilaire

Au moment du transfert de l'énergie mécanique provenant des ondes sonores, la base de l'étrier entre et sort de la fenêtre ovale comme un piston et crée des ondes de pression dans les cavités remplies de liquide. La fenêtre ronde dont la membrane peut également rentrer et sortir va permettre de rééquilibrer les surpressions générées dans la cochlée.

Ce sont les structures du canal cochléaire qui vont transformer l'énergie des ondes sonores en impulsions nerveuses. L'organe de Corti comprend :

- les cellules ciliées internes ou cellules sensorielles principalement innervées par des fibres afférentes (qui transmettent des informations au cerveau), disposées en une seule rangée sur la membrane basilaire
- les cellules ciliées externes, principalement innervées par des fibres efférentes (qui reçoivent les informations du cerveau), disposées en trois rangées. Elles contiennent des composants semblables à des muscles (micro-filaments) qui leur permettent de changer de forme.

Ces cellules vont intervenir à la fois pour détecter la fréquence d'un son et son niveau d'intensité.

D'après Widex¹²[33], certains théoriciens affirment que les cellules ciliées externes ont un effet considérable à des niveaux sonores faibles. Leur mouvement permettait de déplacer la membrane basilaire et ainsi de stimuler les cellules ciliées internes pouvant ainsi amplifier le son de 40 dB. Les cellules ciliées internes sont celles qui vont convertir le son en impulsions neuronales par libération d'un médiateur chimique qui déclenche une impulsion électrique. L'effet des cellules ciliées externes décroît lorsque les niveaux sonores augmentent et est quasiment nul lors des niveaux élevés car à ce moment, les cellules ciliées internes sont directement stimulées par le déplacement de la membrane basilaire.

Les fibres nerveuses afférentes sortent de l'organe de Corti et se rassemblent dans le nerf auditif, point de départ de la voie auditive. La voie auditive part de la cochlée, passe par le tronc cérébral et finit au cortex auditif. Là, les informations sonores s'associent aux autres informations (visuelles ou provenant d'autres parties du cerveau).

¹² WIDEX, 2007

b. Perception de l'intensité

Dans l'état actuel des connaissances¹³ [33], on pense que « *les informations sur le niveau sonore sont transmises dans le nerf auditif par une augmentation du taux de déclenchement des impulsions de chaque fibre nerveuse. Le nerf auditif renferme trois types de fibres nerveuses qui répondent à des niveaux bas, moyens et élevés permettant ainsi au nerf auditif de déterminer le champ dynamique relativement large de l'oreille humaine.* »

c. Seuils différentiels d'intensité

Notre oreille n'est pas en mesure d'attribuer avec certitude et précision une valeur d'intensité à un son ou à un bruit donné. En revanche, nous sommes tout à fait capables de qualifier et de comparer les sons et bruits que nous entendons : fort, très fort, moyen, faible, presque inaudibles ou de dire si un son était plus fort qu'un autre. Ses valeurs sont traduites dans la musique par des qualificatifs qui comportent une notion de force : fortissimo, moderato ou pianissimo.

Legent¹⁴ [17] explique que le seuil différentiel d'intensité correspond à la plus petite variation d'intensité perçue par l'oreille. Pour les sons purs et pour une oreille normale :

- il est de 2 dB près du seuil d'audibilité
- il atteint 0,4 dB à 90 dB

Ce seuil varie aussi avec la fréquence, avec des performances meilleures pour les fréquences moyennes avec un son pur, et le spectre du signal acoustique.

Pour une oreille normale, on constate que pour toutes les fréquences, à 40 dB au-dessus du seuil d'audibilité, on perçoit nettement des différences de 1 dB.

Pour une oreille qui recrute, la sensation d'intensité augmente plus rapidement qu'avec le niveau acoustique. Le test de Lüscher qui recherche le recrutement est d'ailleurs basé sur cette étude du seuil différentiel d'intensité.

d. La notion de sonie

Nous venons de voir que l'oreille humaine ne perçoit pas les variations d'intensité de la même manière selon que l'intensité est plus ou moins forte ou encore selon la fréquence du son. En effet, l'oreille humaine perçoit l'intensité sonore d'une manière qui n'est pas directement liée au niveau de pression acoustique : une variation de 5 dB ne sera pas perçue de manière identique à 100 Hz qu'à 1000 Hz, ou encore autour de 40 dB qu'autour de 100 dB.

La psychoacoustique est la discipline qui s'intéresse aux relations qui existent entre les sons en tant que phénomène physique et les sensations auditives qu'ils provoquent. Il a été défini la notion de sensation

¹³ WIDEX, 2007

¹⁴ LEGENT et al., 2011

auditive appelée sonie. En 1933, Feltcher et Munson ont établi des courbes d'égale sensation de « *force sonore* » ou sonie pour les sons purs, en champ libre, en écoute binaurale : courbes isosoniques aussi appelées « *phones* ». Le phone est donc une unité sans dimension exprimant le niveau d'isotonie d'un son ou d'un bruit. Un son est dit de n phones lorsque sa sonie est la même qu'un son de n db SPL à 1000 Hz.

Nous remarquons que des sons de même intensité physique peuvent avoir des niveaux sonores subjectifs très différents selon la fréquence. De même que deux sons de même sensation auditive peuvent avoir des niveaux d'intensité physique très différents selon la fréquence. Ces courbes montrent l'intensité que devraient avoir divers sons purs pour être perçus comme étant également forts sur la gamme de fréquences.

Figure 5. Courbes en phones

e. Risques liés à l'intensité forte pour l'oreille

L'oreille interne est très sensible aux bruits. Pour évaluer l'impact des bruits sur l'oreille, deux facteurs sont importants :

- le niveau d'intensité sonore
- le temps d'exposition

A ces deux facteurs s'ajoutent des différences interindividuelles, sensibilité variable aux bruits liés

Selon Legent et al.¹⁵ [17], il faut considérer les cellules cochléaires comme ayant une dose d'énergie finie. Ces cellules vont consommer d'autant plus d'énergie que les niveaux sonores qui les atteignent sont élevés et que les temps d'exposition sont longs. Après l'exposition sonore, les cellules vont avoir besoin d'un temps de repos afin de se reconstituer une réserve d'énergie. Ce potentiel énergétique sera à nouveau disponible après quelques minutes ou quelques heures. En général, après une journée de travail, le temps de repos qui précède la journée suivante va permettre une récupération satisfaisante. Il existe un rapport linéaire entre la durée et la pression sonore. Cela permet de déterminer une « dose de bruit » quotidienne maximale que peut subir une personne.

¹⁵ LEGENT et al., 2011

Durée maximale d'exposition quotidienne	Niveau de bruit équivalent à (dB)
8 h	85
4 h	88
2 h	91
1 h	94
30 min	97
15 min	100
7 min 30 s	103
3 min 45 s	106
1 min 52 s	109
56 s	112
28 s	115
14 s	118
7 s	121

Tableau 4. Iso-énergie acoustique pour une durée de 8 h et niveau sonore de 85 dB

3. Les variations d'intensité

Nous allons dans cette partie essayer de comprendre quels sont les facteurs qui influencent l'intensité.

L'intensité va en effet dépendre de :

- facteurs propres à l'individu : son âge, son sexe, sa profession, son niveau d'audition (cf. facteur de variabilité de l'intensité).
- l'environnement de l'individu au moment où il s'exprime :
 - endroit calme ou bruyant
 - intérieur ou extérieur
- l'interlocuteur ou des interlocuteurs à qui on s'exprime
 - si la personne présente une surdité, il est nécessaire d'augmenter l'intensité
 - utiliser la voix projetée si on s'exprime à une assemblée plutôt qu'à une seule personne
- émotion ressentie par le locuteur au moment où il s'exprime
- la nature du message qu'il souhaite exprimer et de son intention de communication

Nous pouvons regrouper ces facteurs en quatre groupes :

- des facteurs liés au discours lui-même
- des facteurs propres à l'individu lui-même
- des facteurs liés à l'environnement de communication
- des facteurs liés à l'intention de communication du locuteur

Enfin, dans cette partie, nous aborderons les variations d'intensité dans la musique.

3.1. Dans le discours

Dans cette partie, nous commencerons par définir la prosodie bien qu'elle comporte à la fois des facteurs propres au discours et d'autres facteurs propres au locuteur. Nous traiterons ici des aspects de la prosodie liés au discours et ensuite dans les facteurs propres à l'individu des aspects de la prosodie liées à l'individu lui-même.

3.1.1. La prosodie

D'après le dictionnaire Larousse, la prosodie est l'étude de la forme et de la substance des éléments phoniques dont les limites ne coïncident pas avec celles du phonème, qu'elles soient inférieures (comme les mores) ou supérieures (comme la syllabe, le mot, le syntagme et la phrase). Cela consiste par exemple en l'étude des accents, de l'intonation, du rythme, du débit et des pauses.

Nous pouvons également considérer la prosodie comme ce qui n'est plus de la voix, qui n'est pas encore de la parole mais déjà du sens. Elle consiste en des modifications voulues ou non de :

- la hauteur de la voix, ces variations constituent la mélodie
- la congruence de la mélodie qui correspond à l'adéquation de la mélodie avec le sens
- l'intensité de la voix
- les accents : accents toniques, l'accent de mot, l'accent de phrase
- la répartition des pauses

La prosodie va être l'expression d'un vécu émotionnel. Elle peut le traduire comme le trahir. Elle va renseigner l'interlocuteur sur le vécu du locuteur.

Nous allons maintenant montrer où interviennent les variations d'intensité dans le discours. Nous partirons d'abord des plus petites unités, les syllabes et les mots, avant de s'intéresser aux variations d'intensité dans la phrase.

3.1.2. Au niveau de la syllabe et des mots : l'accentuation

L'accentuation est un phénomène de mise en relief de certaines syllabes d'un énoncé.

L'accent peut se manifester concrètement par :

- un allongement de la durée de la syllabe
- une intensité plus forte
- une variation montante ou descendante du contour mélodique

Très souvent, l'accent sera indiqué par une combinaison de ces traits phonétiques.

On distingue plusieurs types d'accent :

- les accents liés à la langue
- les accents liés à l'expressivité ou à l'intention de communication

a. Accents liés à la langue

L'accent démarcatif est placé en fin de mot ou de syntagme et permettant de délimiter les différentes unités d'un énoncé.

Exemple : « Hier, j'ai rencontré **Paul**. »

Le français est une langue à accent fixe, il porte toujours sur la dernière syllabe d'un groupe de mots. L'accent est dit syntaxique, il porte sur un syntagme. Sa position ne va pas être associée au mot comme dans d'autres langues mais au groupe de mots. Par exemple, il porte sur « li » dans « joli » mais sur « pée » dans « jolie poupée ». Cet accent est démarcatif, il permet de délimiter des unités rythmiques et intonatives. Il va permettre d'organiser le continuum de la chaîne parlée et de le segmenter en unités prosodiques afin de faciliter le décodage des unités de sens et de permettre de lever certaines ambiguïtés. Il est aussi dit interne, car il est purement linguistique.

Notons qu'il existe en français une règle de collision d'accent interdisant la succession de deux syllabes accentuées. On obtiendra par exemple « le ballon » mais « le **ballon rouge** » avec un accent secondaire sur [ba]. L'accent final du premier mot est déplacé sur sa première syllabe pour éviter une « collision accentuelle ». Certains auteurs parlent de « transfert accentuel ».

Sophie Herment-Dujardin¹⁶ [42] affirme que la durée et l'intensité sont des paramètres essentiels dans la perception de l'accent, la durée étant un paramètre un peu plus effectif d'après une étude de Fry (1955) portant sur l'accent lexical ou « *linguistic stress* ». Fry a analysé la durée et l'intensité et a effectué des tests de perception en faisant varier ces paramètres pour des paires de dissyllabes nom/verbe pour lesquelles l'accent passe de la première syllabe quand c'est le nom à la deuxième syllabe quand il s'agit du verbe.

Cette étude est confirmée par Fernande Ruiz Quemoun¹⁷ [57] qui affirme que l'accent linguistique, qu'elle appelle « *accent primaire, qui actualise un accent lexical, est plus marqué par un allongement de durée significative* » que par les autres paramètres, intensité et variation de fréquence. Contrairement aux « *accents secondaires des fonctions énonciatives, expressive et/ou rythmique* » qui sont plus marqués par les variations d' « *intensité et de fréquence* ».

b. Accents liés à l'expressivité ou à l'intention de communication

On trouve :

- l'accent d'insistance assurant la mise en relief d'une unité
 - o C'est **fantastique** !
- l'accent contrastif soulignant le choix d'une unité particulière par rapport aux autres
 - o C'est **ma** maison !

¹⁶ HERMENT-DUJARDIN, 2001

¹⁷ RUIZ QUEMOUN,

Ces deux types d'accent vont remplir une fonction expressive et l'accent se manifestera dans ces cas-là essentiellement par un renforcement de l'intensité. Il peut se trouver sur n'importe quelle syllabe choisie par le locuteur pour exprimer une émotion ou une attitude. Il peut être réalisé aussi bien sur des mots outils que sur des mots lexicaux, sur des mots courts ou sur des mots longs. Dans le discours du journaliste ou du conférencier/enseignant, cet accent expressif est souvent placé sur la première syllabe du mot que l'on veut mettre en relief. Cet accent est aussi dit externe ou emphatique. Il est lié à des facteurs expressifs et intellectuels.

3.2. Selon les caractéristiques propres à chaque individu

3.2.1. Morphologie du cou

Nous pouvons nous interroger sur l'influence de la morphologie du cou sur l'intensité de la voix. En effet, Nicole Scotto Di Carlo¹⁸ [61] rappelle qu'« *il est de fait que les chanteurs d'opéra dotés de voix puissantes ont généralement un cou très court, et parfois même, la tête dans les épaules* ». Ainsi, longtemps, il a été considéré que posséder un cou large et court était le garant d'une belle voix. En réalité, avoir un cou court et large est moins une particularité morphologique que la conséquence d'une pratique intensive du chant à forte intensité qui a hyper-développé la musculature péri-laryngée.

Illustration 5 Roberto Alagna

En effet, pour pouvoir générer des intensités sonores très importantes, il faut que les muscles sous-hyoïdiens, qui constituent la quasi-totalité de la musculature antérieure du cou, soient très puissants afin d'arrimer solidement le larynx pour lui permettre de résister à l'énorme pression de l'air pulmonaire. Nicole Scotto Di Carlo donne l'exemple des chanteurs Wagnériens qui possèdent les voix les plus puissantes puisqu'elles atteignent 120 dB à un mètre. La pression mesurée au-dessous des cordes vocales est de l'ordre de 400 cm d'H₂O (centimètres d'eau) alors que dans le cri, elle ne dépasse guère 40 cm d'H₂O.

3.2.2. Age

Les pleurs du bébé peuvent atteindre 90 dB. L'intensité d'un chanteur d'opéra peut atteindre 120 dB.

En revanche, l'intensité diminue chez la personne âgée. Selon Florence Marquis¹⁹, le vieillissement vocal est marqué par :

¹⁸ SCOTTO DI CARLO, 2008

¹⁹ KLEIN-DALLANT, 2001

- une perte de la voix de poitrine
- des changements de l'étendue vocale
 - o chez la femme la tessiture s'étend vers les graves
 - o chez l'homme la tessiture s'étend vers les aigus.
- difficultés de justesse : le contrôle de l'intonation est moins bon

En ce qui concerne l'intensité, on observe :

- une perte de la puissance due aux modifications de la tonicité musculaire, aux déviations de la colonne vertébrale et à la diminution du débit expiratoire.
- une faiblesse de l'attaque vocale : elle est souvent faible et soupirante due à une fuite d'air en phonation qui rend la voix « soufflée »
- un tremblement vocal qui se caractérise par des variations d'intensité apériodiques et irrégulières

Le vieillissement de la voix apparaît vers 70 ans chez les hommes et généralement après la ménopause chez les femmes. La sénilité de la voix chantée apparaît plus précocement que celle de la voix parlée.

Ces altérations s'expliquent par :

- une modification anatomique du larynx :
 - o calcification des cartilages
 - o perte d'élasticité des ligaments et diminution de la tonicité musculaire
 - L'hypotension musculaire entraîne une descente du larynx et une augmentation du volume du pharynx
- les modifications anatomiques et fonctionnelles du système respiratoire qui ont d'importantes conséquences sur l'intensité et la durée maximale de phonation
 - o diminution de la mobilité thoracique
 - o perte de tonicité des muscles engagés dans la respiration
 - o modification de la capacité pulmonaire
 - baisse de la capacité vitale et augmentation du volume résiduel
 - diminution des débits expiratoires
- les modifications du système nerveux central qui diminuent les sensations proprioceptives des organes impliqués dans la phonation et par conséquent les capacités d'autorégulation de l'activité phonique
- la baisse de l'audition qui joue également un rôle dans la boucle audi-phonatoire

3.2.3. Sexe

Nous allons ici mettre en évidence toutes les différences hommes / femmes qui peuvent avoir un impact sur l'intensité.

a. Respiration

Comme nous l'avons vu au paragraphe 2.3.1.a, l'intensité dépend fortement de la pression sous-glottique donc de la soufflerie. François Le Huche fait remarquer que les femmes ont plus volontiers une respiration thoracique que les hommes qui auraient plus volontiers une respiration abdominale. Pour expliquer cette constatation, certaines explications ont déjà été abandonnées : port du corset qui aurait dérangé la respiration abdominale, nocivité de la respiration abdominale pour un enfant à naître. François Le Huche l'expliquerait par le fait que la femme est plus à même de laisser s'exprimer et transparaître ses sentiments : *« être ému est traditionnellement – mais cela est peut-être en train de changer – mieux porté chez la femme que chez l'homme. »* Or, il qualifie la respiration thoracique supérieure de respiration du sentiment. En effet lorsque nous éprouvons une émotion intense, cela s'accompagne généralement de mouvements d'élévation et d'abaissement du thorax. De plus, il ajoute que le mouvement de la poitrine chez la femme représente un attrait sexuel. Une explication complémentaire est liée au fait que l'homme est plus souvent confronté au travail physique. Ce travail est incompatible avec une respiration thoracique haute et il nécessite au contraire une respiration abdominale comme par exemple pour soulever de lourdes charges. L'usage préférentiel de la respiration abdominale serait ainsi évocateur de force physique.

b. L'audition

La presbyacousie physiologique va être un peu plus importante chez les hommes que chez les femmes. Les effets sont plus importants avec les fréquences aiguës qu'avec les fréquences graves.

Les seuils d'audition médians d'une population « otologiquement normale » sont selon François Legent²⁰ [17] :

Age	20 ans		40 ans		70 ans	
Fréquence	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
1000 Hz	0	0	1	1	10	10
2000 Hz	0	0	3	2	18	15
4000 Hz	0	0	8	4	43	25
8000 Hz	0	0	10	8	58	40

Tableau 5. Seuils d'audition (en dB) selon l'âge et le sexe

3.2.4. L'audition

Une perte d'audition va avoir une influence sur le niveau d'intensité sonore de l'expression orale. D'après François Legent²¹ [17], *« les seuils tonals évoluent en fonction de l'âge en suivant une fonction quadratique. Plus la fréquence est élevée et plus l'effet de l'âge est important. »*

²⁰ LEGENT et al., 2011

La personne qui souffre d'une baisse d'audition va parler plus fort. En effet, elle cherche à améliorer sa boucle audi-phonatoire. C'est la boucle audi-phonatoire qui nous permet d'ajuster notre volume sonore. Ainsi, de la même façon, une personne qui porte un casque sur la tête ou qui écoute de la musique avec un casque va également parler plus fort en ayant pourtant l'impression de parler normalement.

François Le Huche et André Allali²² [20] rapportent deux expériences réalisées au début du XX^{ème} siècle qui confirment l'influence du niveau d'audition sur l'intensité de la voix.

Le premier phénomène est le phénomène de Lombard : *« En 1909, à l'hôpital Lariboisière (Paris), Lombard, utilisant sur un patient un appareil à assourdir une oreille par un bruit intense afin d'examiner l'acuité de l'autre, remarqua que la voix du patient, avec lequel il conversait, augmentait d'intensité de façon involontaire et inconsciente dès que le bruit commençait et reprenait son niveau antérieur dès que le son cessait. »* Le signe de Lombard correspond à l'augmentation de volume de la voix du sujet en parallèle de l'augmentation du son qu'il reçoit lorsqu'on envoie un son dans l'oreille prétendue sourde en même temps qu'on lui demande de lire. D'autres constatations résultent également de ces travaux :

- *« l'effet est renforcé si le son est présenté aux deux oreilles à la fois*
- *la variation du niveau vocal est plus importante si on est dans la zone des intensités moyennes. Les variations d'un son très faible ou très fort n'ont pas beaucoup d'effet sur le volume vocal du sujet*
- *l'élévation vocale est plus importante dans une situation de communication authentique, lorsqu'il s'agit de transmettre des informations et que le sujet se doit d'être compris. Au contraire, l'élévation vocale restera faible lorsqu'il s'agit de lire des syllabes*
- *dans les meilleures conditions, l'augmentation du volume vocal du locuteur est au mieux égale à la moitié de l'augmentation de l'intensité du son imposé »*

Cette augmentation de l'intensité sonore s'observe aussi au téléphone lorsque le locuteur entend mal son interlocuteur. Il augmente de façon automatique son intensité même si son interlocuteur l'entendait déjà bien.

Le deuxième phénomène est celui de Fletcher. C'est un phénomène opposé qui correspond à l'ajustement du volume vocal en fonction de l'auto-écoute : *« en 1918, Fletcher constate que lorsqu'on répercute sur le sujet sa propre voix au moyen d'écouteurs ou de haut-parleurs, si l'on amplifie artificiellement le volume de cette répercussion (side-tone), on obtient une diminution du volume de la voix émise par le sujet (...). Cette diminution est au mieux de 5 dB quand l'augmentation du side-tone est de 10 dB. »*

Enfin, nous souhaitons mentionner ici une dernière expérience. Bien qu'elle ne soit pas en lien direct avec le niveau d'audition du sujet, elle est en lien avec la perception auditive de sa propre voix. Cette expérience également décrite par Le Huche et Allali consiste à demander à un sujet de reproduire vocalement les changements d'intensité d'un son. On constate alors les mêmes différences que celles rapportées dans les deux expériences décrites précédemment, à savoir que lorsque l'on augmente de quatre fois l'intensité du

²¹ LEGENT et al., 2011

²² LEHUCHE, ALLALI, 2010

son qui est présenté au sujet, celui-ci n'augmente que de deux fois celle du son qu'il produit. *« Tout se passe comme s'il appréciait les variations de son propre niveau sonore (niveau autophonique) à une valeur double par rapport aux variations d'intensité d'un son extérieur à lui. »*

3.2.5. Les habitudes familiales

Nous pensons que les habitudes familiales vont jouer un rôle sur le niveau d'intensité sonore.

Par exemple, une personne qui aurait une grande fratrie utiliserait un niveau d'intensité sonore plus élevé. Cela pourrait également s'expliquer par le fait que son environnement sonore quotidien est bruyant et qu'il a besoin de parler plus fort pour se faire entendre ou pour améliorer sa boucle audi-phonatoire comme nous venons de le voir.

François Le Huche et André Allali²³ rapportent que *« l'enfant unique est particulièrement concerné par la raucité vocale infantile (38 cas sur 69), ainsi que le troisième enfant des familles nombreuses. »*

3.2.6. La culture

Les habitudes vocales ne sont pas les mêmes dans deux langues différentes.

Pour le prouver, Claire Pillot-Loiseau [57] a consacré une étude à la voix des sujets bilingues. Cette étude montre que la voix change d'une langue à l'autre. Elle a observé que :

- *« un changement modéré d'une langue à l'autre est ressenti par la majorité des bilingues (fréquence fondamentale, intensité, timbre, personnalité, débit, intonation, articulation, expressivité et gestes, cognition et pensée) ;*
- *23% des bilingues perçoivent une voix cassée, fatiguée, forcée avec douleurs lors de l'emploi de la "deuxième langue" ;*
- *un tiers des sujets ressent un forçage articulatoire à l'usage de cette "L2". »*

Cette étude montre que les personnes bilingues ont des difficultés à adapter l'usage qu'ils font de leur appareil phonatoire à la langue qu'ils utilisent. Ces habitudes vocales qui ne sont pas les mêmes dans les deux langues peuvent ainsi créer une mauvaise utilisation de l'appareil phonatoire et entraîner un forçage vocal.

3.2.7. Le tempérament

Nous pensons que le tempérament d'une personne et l'intensité de sa voix sont liés. Une intensité forte peut renvoyer l'image d'une personne sûre d'elle ou d'une personne autoritaire. Au contraire, une intensité faible renvoie plutôt l'image d'une personne calme.

²³ LE HUCHE, ALLALI, 2010

Une étude allemande de Kehrein²⁴ [54] a tenté d'établir un lien entre certains paramètres acoustiques et certaines dimensions de la prosodie relatives au locuteur que l'auteur a appelé « *information inattendue* », « *valence* », « *activation* » et « *domination* » en anglais :

- le caractère inattendu renvoie aux émotions « *alarmé, surpris* » et il est très clairement lié à l'élévation de la fréquence fondamentale F0.
- la valence implique le caractère agréable ou désagréable d'une situation ou d'un événement soit la distinction entre positif et négatif
- l'activation se rapporte au fait qu'un stimulus va réduire ou augmenter l'activité d'un organisme soit la distinction entre agité et calme. Ce facteur va être marqué par le tempo. Plus le rythme est rapide et plus le locuteur est perçu comme excité, anxieux, en colère. A l'inverse, si le rythme est lent, le locuteur est perçu comme calme, relaxé, satisfait.
- la domination renvoie à la notion de pouvoir. Ce facteur est lié à une augmentation de la proéminence qui correspond à la fois à une augmentation de l'amplitude de F0 et de l'intensité.
 - Si elle est forte, les locuteurs sont perçus comme « *énergiques, sûrs, en colère ou encore ravis* »
 - A l'inverse, si elle est faible, les locuteurs sont perçus comme « *incertains, s'excusant, résignés, déçus.* »

Dans la partie suivante sur les émotions, nous verrons que certains chercheurs ont classé les personnes selon leur mode réactionnel aux émotions. Ceux qui réagissent en général avec des réactions verbales et/ou motrices, les « *externaliseurs* » seront plus à même de faire varier l'intensité de leur voix lors de l'expression des émotions que les « *internaliseurs* » qui veilleront à contrôler l'expression de leurs émotions.

3.2.8. La pathologie vocale

La pathologie vocale entraîne des modifications de l'intensité. Pour compenser ces difficultés, les sujets vont modifier leur comportement vocal. Le Dr Guy Cornut²⁵ [16] explique que de nombreux sujets dysphoniques aussi bien adultes qu'enfants parlent fort de peur que leur voix ne les « *lâche* » à intensité plus faible. En effet, à forte intensité, la pression expiratoire est plus élevée et le tonus des muscles laryngés, surtout du thyro-aryténoïdien interne est plus grand, et les désonorisations moins fréquentes. Le début et la fin des sons sont deux moments particulièrement critiques pour ces désonorisations. Aussi, les chanteurs porteurs de nodule ont souvent des problèmes à l'attaque de la phrase musicale en particulier dans les extraits à faible intensité, nuance « *piano* » et ils peuvent évoquer la crainte d'un « *blanc* » au démarrage.

Nous reviendrons sur les pathologies vocales plus en détail dans la partie II.

²⁴ KEHREIN, 2002

²⁵ KLEIN-DALLANT, 2001

3.3. Selon les circonstances d'utilisation de la voix

La dose d'intensité à fournir doit s'adapter aux circonstances d'utilisation de la voix. Nous pouvons distinguer plusieurs situations :

- usage professionnel ou non de la voix : professeur, orateur, camelot, représentant de commerce, comédien, chanteur, ...
- voix en plein air, au micro, dans la rue ou dans un salon

3.3.1. Usage professionnel de la voix

Certains professionnels sont amenés à utiliser leur voix pendant plusieurs heures consécutives et dans des environnements bruyants comme en plein air ou dans une salle de classe. Les enseignants, les camelots ou représentants de commerce sont dans cette situation. Ces professionnels sont souvent mal informés des risques encourus par une utilisation inadaptée de leur voix et ne sont pas conscients des efforts anormaux qu'ils font alors subir à leur larynx. De plus, ils oublient souvent de respecter les règles élémentaires de repos vocal nécessaires à la récupération des organes phonatoires.

a. La voix de l'enseignant

Selon Christophe de Sèze²⁶ [16] ORL et phoniatre à Paris, « *près de trois-quarts du corps enseignant montrent ou ont montré au cours de leur carrière des troubles vocaux.* » La plus grande majorité souffre d'une dysphonie « *dysfonctionnelle* » : le larynx est intact alors que c'est la façon de l'utiliser qui est perturbée. La respiration est toujours perturbée et nous savons qu'elle joue un rôle important dans l'intensité. Les enseignants sont également soumis au stress qui représente un facteur aggravant dans les troubles vocaux. La voix représente pour eux un véritable outil de travail qui leur permet de s'imposer et d'affirmer leur autorité devant un auditoire.

Ces risques de mauvaise utilisation de la voix sont augmentés pour les professeurs de sport qui travaillent dans des lieux où les conditions acoustiques sont souvent peu idéales (extérieur, gymnase qui résonne, piscine), avec une ambiance sonore plus importante (cris des élèves, bruits liés aux activités, ...). Les professeurs de sport et en particulier ceux des salles de sport ont également tendance à produire des efforts à glotte fermée avec des vocalisations associées.

b. Les orateurs

Les orateurs sont les personnes qui parlent en public. Les commerciaux, vendeurs, camelots, représentants de commerce, démarcheurs, journalistes, conférencier politiques, avocats, font partie des orateurs.

²⁶ KLEIN-DALLANT, 2001

Cependant, Arlette Osta²⁷ [16] distingue les orateurs « *qui parlent sans qu’aucun contradicteur ne vienne interrompre leur prestation de ceux qui sont amenés à « haranguer » le public dans l’espoir de le convaincre* ».

Les premiers ne seraient que rarement porteurs de troubles vocaux contrairement aux seconds.

Les derniers sont soumis à des obligations de résultats et de leur performance va dépendre leur salaire ou leur reconnaissance. Comme les enseignants, les orateurs vont particulièrement risquer de développer des troubles vocaux par malmenage vocal, mécanisme que nous décrivons dans le paragraphe II.1.1.1.

c. Les acteurs et les chanteurs

Les acteurs et les chanteurs professionnels sont amenés à avoir un usage intensif de leur voix. Durant les répétitions et les représentations, ils peuvent utiliser une voix projetée et/ou de forte intensité pendant plusieurs heures. Ils présentent donc des risques similaires aux enseignants et orateurs. En revanche, ces professionnels de la voix connaissent mieux les risques encourus par un mauvais usage de leur appareil phonatoire. Ils appliquent les conseils d’hygiène vocale et protègent mieux leur outil de travail qu’est leur voix.

d. Les choristes

Les choristes sont souvent des personnes qui pratiquent le chant comme loisir et qui ne maîtrisent pas toujours la technique vocale. Les choristes ont quelques fois tendance à « pousser » leur voix pour mieux s’entendre au milieu du chœur. L’intensité est donc souvent forte. Si le larynx n’est pas dans une position de détente, ils risquent un malmenage vocal.

3.3.2. Selon l’auditoire

Chaque personne adapte également l’intensité de sa voix à son auditoire. L’intensité est plus forte si on s’adresse à un groupe plutôt qu’à une personne seule ou même encore si on s’adresse à soi-même.

3.3.3. Selon l’environnement

De même, nous allons adapter l’intensité de notre voix à notre environnement direct. L’intensité sera plus forte si nous nous exprimons :

- en plein air, dans la rue plutôt qu’à l’intérieur, dans une pièce fermée.
- dans une grande pièce plutôt que dans une petite pièce
- sans micro plutôt qu’avec un micro

²⁷ KLEIN-DALLANT, 2001

3.3.4. Selon la proxémie

Selon le CNRTL, la proxémie est « *une discipline scientifique qui étudie l'organisation signifiante de l'espace des différentes espèces animales et notamment de l'espèce humaine.* » ou en d'autres termes, l'étude de l'organisation sociale de l'espace entre les individus. Par extension, elle désigne l'étude des positions relatives entre interlocuteurs. En orthophonie, elle concerne essentiellement le contrôle et la régulation de la distance par rapport à autrui. E. T. Hall [10] distingue quatre distances qui comprennent chacune deux modes, un mode proche et un mode éloigné.

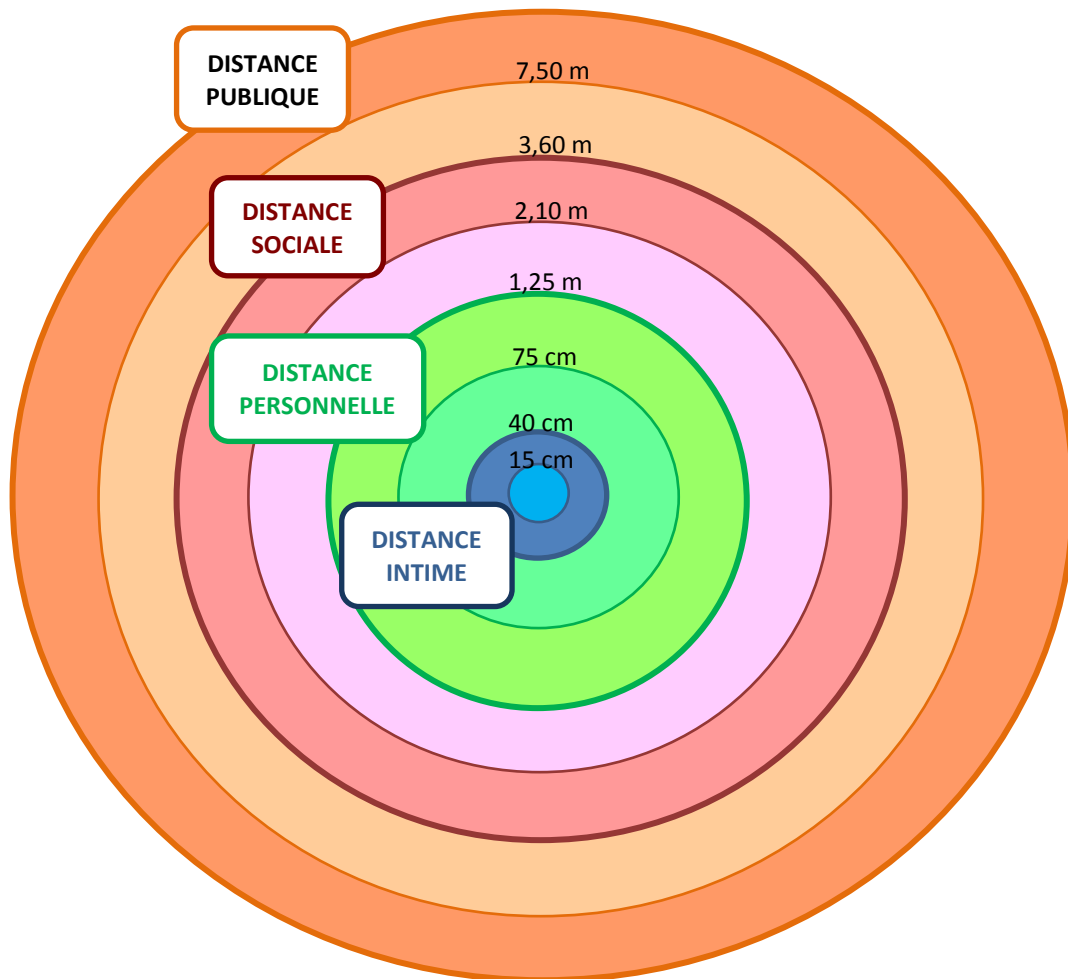


Figure 6. Les distances définies par la proxémie

Stéphanie Lantéri²⁸ [43] a étudié dans son mémoire d'orthophonie intitulé, *Voix et proxémie*, l'altération vocale et les perturbations comportementales associées selon les différentes situations de communication chez les personnes atteintes de pathologies vocales. Nous présentons ci-dessous les caractéristiques des distances définies par E.T. Hall et en particulier, les caractéristiques vocales. En effet, la distance va avoir un impact sur les paramètres acoustiques de l'expression vocale et en particulier sur l'intensité. A partir de

²⁸ LANTERI, 2005

la distance sociale, la voix est pleine et distincte ce qui signifie que le niveau d'intensité commence à être un peu plus fort que normal.

Distance	Description	Caractéristiques de la voix
Intime - proche - éloigné	Corps à corps. Vision précise brouillée.	Rôle mineur de la voix. Manifestations vocales involontaires.
	Concept de « bulle », odeurs perçues. Intimité, famille.	Mi-voix.
Personnelle - proche - éloigné	A portée de gestes. Odeurs perçues.	Voix normale, ton familier.
	Limite de l'emprise physique sur autrui. Limite du parfum, regard de pied en cap. Discussions dans la rue, sujets neutres.	Voix normale.
Sociale - proche - éloigné	Négociations impersonnelles, relations professionnelles. Communication sans contact physique. Frontières parfois matérialisées (bureau, guichet, ...)	Voix pleine et distincte.
	Il est établi par souci de relation hiérarchique ou de tranquillité.	Voix sensiblement plus haute que dans le mode différent.
Publique - proche - éloigné	Rôle social du locuteur. Equilibre entre le plain-pied et la visibilité. Réunion en cercle fermé, contact prof-élèves.	Voix projetée.
	L'interlocuteur est simple récepteur. Ex : hommes politiques, comédiens. Absence de feed-back.	Voix projetée.

Tableau 6. Caractéristiques des distances définies par la proxémie

Dans certains cas, le niveau d'intensité associée à la proxémie n'est pas adapté. Nous pouvons par exemple citer le cas de certains enseignants. Souvent les membres de leur famille leur reprochent de parler trop fort comme s'ils étaient face à leur classe alors qu'ils sont à la maison. Ils utilisent dans ce cas un niveau d'intensité correspondant à une distance publique dans leur environnement familial qui nécessiterait d'employer un niveau d'intensité correspondant à une distance intime.

A l'inverse, dans les dysphonies et aphonies psychogènes, les patients utilisent une voix d'intensité faible dans des situations de distance publique. Chez les patients souffrant d'une dysphonie d'origine organique ou fonctionnelle, une des plaintes exprimées sera la perte d'intensité en distance publique.

3.4. Les finalités de l'intensité

L'intensité d'un message va également s'adapter à l'intention de communication du message :

- à qui il s'adresse ?
 - o à un public
 - o à un groupe de personnes, conversation
 - o à une seule personne, échange, confidence
 - o à personne en particulier
 - o à soi-même
- à la réaction attendue par rapport à l'énonciation de ce message
 - o Le locuteur s'attend-il à une réaction/action de son interlocuteur ?
- quelle est la forme du message ?

- parole spontanée
- récitation
- lecture à haute voix
- psalmodie

Nous allons dans ce paragraphe d'abord présenter les trois comportements vocaux définis par François Le Huche²⁹ [19], puis nous donnerons des exemples de situations concrètes pour plusieurs niveaux d'intensité. Enfin, nous parlerons du risque d'utiliser une intensité trop forte qui peut conduire à l'échec de l'intention de communication.

3.4.1. Trois comportements vocaux

Nous allons dans ce paragraphe tenter d'identifier des intentions de communication qui vont amener le locuteur à utiliser une intensité plus ou moins forte de sa voix. Le locuteur adapte sa voix pour produire un effet sur son interlocuteur ou sur son auditoire. Nous pouvons parler de pragmatique de l'action vocale entreprise.

François Le Huche³⁰ [19] définit trois comportements d'expression qu'il relie aux modes de respiration :

- comportement d'expression simple et souffle thoracique supérieur
- comportement de voix implicatrice dite de projection vocale et souffle abdominal
- comportement de la voix d'insistance et souffle vertébral

Il ajoute à ces trois modes d'expression la voix de détresse et la voix de l'émerveillement qui utilisent toutes deux le souffle vertébral et dont le comportement se rapproche de la voix d'insistance (cf. tableau ci-dessous).

Cette approche nous semble intéressante pour comprendre les intentions de communication et nous voyons qu'il est difficile de dissocier le paramètre de l'intensité des autres paramètres acoustiques et même plus généralement du comportement vocal en particulier du souffle et de l'attitude corporelle.

Selon Le Huche, lorsque le locuteur est dans une action vocale d'expression simple, il est plus préoccupé du contenu dont il parle que de la manière dont son interlocuteur va le recevoir. « *La parole est au service de ce qui vient à l'esprit au gré des associations (...). La ou les personnes qui écoutent ne se sentent pas tenues de s'impliquer* », de donner leur avis sur ce qui vient d'être dit.

Le Huche préfère le terme de voix implicatrice à celui de voix projetée. En effet, lorsque l'on utilise le terme « *voix projetée* », on imagine aisément une voix forte, d'intensité acoustique élevée. Or, Le Huche affirme que la voix projetée ne peut être que chuchotée. Ce qui la distingue de la voix d'expression simple

²⁹ LE HUCHE, 2012

³⁰ Ibid.

est l'effet qu'elle va induire sur le ou les interlocuteurs : elle va les amener à s'impliquer. Cette voix nécessite donc une importante mobilisation d'énergie qui va s'observer dans le comportement du locuteur.

La voix d'insistance ne peut être maintenue qu'une dizaine de minutes, au-delà elle entraîne fatigue et danger pour l'organe vocal.

Au contraire, pour François Le Huche, les deux autres types de voix, voix d'expression simple et voix implicatrice sont infatigables même pour la voix implicatrice de forte intensité.

	Expression simple	Voix implicatrice	Voix d'insistance
Action sur autrui	Aucune intention particulière	Agir sur autrui avec la volonté d'être efficace	Impression d'être + ou – dépassé par quelque chose d'imprévu
Actes de communication	Raconter un événement Evoquer un souvenir Faire part de ses impressions Parler tout seul Chanter pour soi	Donner un ordre Interroger Appeler quelqu'un Affirmer Informar Se produire publiquement	Appeler quelqu'un une 2 ^{ème} fois parce qu'il ne vous a pas entendu la 1 ^{ère} fois. Appeler un enfant qui est en danger. Exprimer un fort agacement, de l'exaspération.
Paramètres acoustiques	Grande variabilité	Dynamique particulière Sensation d'énergie mobilisée et maintenue jusqu'à la fin de la phrase	Intensification de certaines syllabes
Hauteur	Tonalité monte et descend	Pas de particularité	
Intensité	Du chuchotement à une voix généreuse	Parfois très importante mais pas nécessairement Renforcements ponctuels répétés	Pas nécessairement de modification d'intensité
Timbre	Variation plus ou moins marquées		
Posture	Indifférente, debout ou assis, droit ou avachi	Sursauts de verticalisation du corps	Projection du visage vers l'avant
Regard	Dans le vague, mobile, rencontre l'interlocuteur au moment des pauses	Regard en face, droit dans la direction du destinataire	Regard en face en général orienté dans la même direction que le visage
Respiration	Souffle thoracique supérieur	Souffle abdominal	Souffle vertébral
Autres		Articulation plus précise	

Tableau 7. Les différents comportements vocaux

3.4.2. Exemples : intentions de communication et intensités associées

A partir de ce tableau, nous pouvons donner des exemples d'intention de communication et du niveau d'intensité le plus souvent associé.

Intensité faible	Intensité moyenne	Intensité forte
adoucir calmer se faire écouter partager un secret ne pas déranger ne pas se faire entendre (élèves dans une salle de classe)	converser s'exprimer	agresser commander se mettre en colère se défendre appeler prévenir parler dans un milieu bruyant avoir peur douleur

Tableau 8. Intensité et intentions de communication associées

Klaus Scherer³¹ [31] a réalisé une étude qui consistait à choisir des extraits de voix et à faire varier différents paramètres acoustiques. Les extraits étaient ensuite écoutés par des personnes qui devaient déterminer l'état émotionnel du locuteur pour chacun des extraits. Au cours de cette étude, Scherer a observé que l'intensité forte est généralement associée à des sentiments négatifs ou des attitudes agressives :

« High intensity was interpreted in terms of negative affects or aggressive speaker attitudes ».

Au contraire, une intensité faible serait plutôt associée à de la douceur, du calme. Par exemple, la mère qui va chanter une berceuse à son enfant le soir le fera avec une voix de faible intensité. Deux personnes qui s'échangent un secret le feront avec une voix chuchotée.

Nous verrons dans la partie II plus en détail le lien entre les émotions et l'intensité.

3.4.3. Echec si la dose d'intensité est trop forte

Nous avons vu dans les paragraphes précédents que le locuteur adapte l'intensité de son message à son intention de communication. Nous souhaitons montrer dans ce paragraphe l'importance de l'adéquation entre la dose d'intensité fournie et le message. Il existe des situations au cours desquelles une trop forte dose d'intensité va nuire au sens porté par le message.

³¹ SCHERER, 1995

François Le Huche³² [19] décrit les risques de l'augmentation de l'intensité vocale liée à la poussée de l'énergie de détermination. Le locuteur s'implique dans son discours, il souhaite appuyer son propos ou faire preuve de fermeté. Pour cela, il parle plus fort, « *donne de la voix* » parfois sans même s'en rendre compte.

« *Si l'énergie est mal dominée, il arrive que la voix s'enfle trop* » : le locuteur se met à « gueuler ». L'intensité vocale devenue excessive compromet le plus souvent le résultat recherché. Au lieu de convaincre, il incommode son auditeur et lui donne envie de protester, de se boucher les oreilles ou de se révolter. L'intensité, paramètre acoustique qui doit normalement être au service du message, dégrade dans ce cas la qualité du message transmis et compromet l'intention de communication.

Cette situation peut se rencontrer chez certains enseignants. L'enseignant d'une classe bruyante va augmenter son intensité vocale dans le but de mieux se faire entendre. Les élèves vont être fatigués et dérangés par cette voix trop forte et ne vont plus porter attention au message. C'est un échec de la communication.

Un autre désordre possible est le forçage vocal que nous verrons dans la partie II.

3.5. Dans la voix chantée

3.5.1. Le vibrato

Dans le chant classique, les chanteurs cherchent à acquérir un son vibré c'est-à-dire un son dont l'intensité peut être stable ou non et dont la hauteur varie périodiquement. Le son vibré s'oppose au son blanc ou son droit qui est émis sans aucune variation de hauteur ou d'intensité. Le son blanc est qualifié de pauvre, mat, dur, détimbré, inexpressif. Le son vibré, aussi appelé vibrato vocal est caractérisé par des variations périodiques de fréquence, d'intensité et de hauteur qui peuvent être synchrones ou en opposition de phase.

Le son vibré du chanteur ne va pas être directement travaillé par le professeur de chant. Il va s'acquérir au fur et à mesure de la pratique vocale. Il est le reflet de la souplesse et de l'aisance de l'utilisation de l'appareil phonatoire. Selon Nicole Scotto di Carlo³³ [38], « *le vibrato résulte d'un parfait équilibre entre les différentes coordinations musculaires nécessaires à l'exécution du geste vocal, ce qui explique qu'on ne le trouve que dans les voix travaillées et que toute manœuvre défectueuse ait un retentissement sur sa qualité. Il se détériore en cas de mauvaise utilisation de l'appareil vocal ou avec l'âge.* »

Pour faire comprendre les mécanismes du vibrato, les professeurs de chant peuvent utiliser l'image d'une balle de ping-pong en équilibre sur un jet d'eau. Pour que la balle reste en équilibre, il faut que la pression du jet soit constante et de débit régulier de même que le débit d'air qui va venir faire vibrer les cordes vocales. Le soutien et la coordination entre le diaphragme et les muscles abdominaux sont très importants.

³² LE HUCHE, 2012

³³ SCOTTO DI CARLO, 2007

On distingue donc trois types de vibrato :

- vibrato d'intensité pour désigner les modulations d'amplitude
- vibrato de timbre pour désigner les modifications périodiques de timbre
- vibrato de fréquence pour désigner les modulations de hauteur

Figure 7. Vibrato de fréquence

Le son de la note n'est pas figé mais il va légèrement varier. Ces petites variations vont enrichir le son et apporter des qualités esthétiques à la voix. En revanche, des variations trop importantes vont nuire à la qualité du son. Nicole Scotto di Carlo donne pour exemple le vibrato de fréquence :

- l'amplitude du son doit être située entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ de ton
 - au-dessous d'un quart de ton le son est qualifié de « mat, dur, désagréable ».
 - au-dessus d'un ton, le son est instable : la voix « bouge » et parfois même que le chanteur « bêle ».
- La périodicité doit être entre 5 et 7 périodes par seconde :
 - Au-dessous de 5, la voix « chevrote ».
 - Au-dessus de 7, la voix est affectée d'un tremolo

Figure 8. Vibrato normal et pathologique

Le vibrato de fréquence va permettre de chanter moins juste. Le chanteur peut se permettre des écarts d'un demi-ton sans que ces écarts ne soient perçus par les auditeurs.

Selon Leipp³⁴ [24], le vibrato permet également de chanter moins fort : « *On sait qu'un son fixe met à contribution une cellule nerveuse particulière qui se fatigue et devient de moins en moins efficace. Avec le vibrato, chacune d'elles a le temps de récupérer (période réfractaire) et le son paraît plus intense que le même son non vibré pour cette raison.* »

³⁴ LEIPP, 2010

Le vibrato sert également à augmenter l'efficacité vocale en permettant à la voix d'échapper à l'effet de masque de l'orchestre. Selon Leipp, sur un sonogramme, le vibrato avec sa forme sinusoïdale se détache très nettement du spectre de raies formé par les instruments. Il renforce l'effet du singing formant et la voix du chanteur va dominer malgré la forte intensité sonore que peut déployer l'orchestre.

Le vibrato permet ainsi de donner un aspect agréable au son. Leipp compare ce phénomène à l'illusion de mouvement procurée par une succession d'images dans le cinéma. Si les images défilent à une vitesse supérieure à la persistance de l'image sur la rétine (1/5 de seconde), cela crée l'illusion de mouvement. L'oreille ne peut percevoir séparément des intervalles supérieurs à 1/7 de seconde, c'est la rémanence cochléaire. Si la vitesse à laquelle les modulations de hauteur ou d'intensité du vibrato est supérieure à la persistance auditive, l'oreille aura l'illusion d'un son unique en mouvement et non d'une succession de sons.

3.5.2. Les nuances

Selon le CNRTL [51], la nuance désigne dans le domaine de la perception visuelle, « *l'intensité, le degré plus ou moins fort que peut prendre une même couleur.* » Par analogie dans le domaine musical, la nuance désigne « *une modification de l'intensité d'un son ou des phrases de l'exécution musicale* ».

Les nuances sont notées par le compositeur sur la partition afin de transcrire la dynamique que devra restituer l'interprète lorsqu'il jouera cette œuvre. C'est à partir du XVIII^{ème} siècle que les compositeurs prennent l'habitude de noter les nuances sur les partitions sous forme d'abréviations ou de signes placés au-dessus ou au-dessous de la portée.

Certaines nuances vont fixer l'intensité tandis que d'autres vont la faire varier.

Terme en italien	Abréviation	Signification	Remarques d'exécution
pianississimo	<i>ppp</i>	Très très faible	Son particulièrement faible. Difficile à exécuter pour les instruments à vent.
pianissimo	<i>pp</i>	Très faible	Nuance très faible, très difficile à exécuter en particulier pour les notes aiguës
piano	<i>p</i>	Faible	
mezzo piano	<i>mp</i>	Moyennement faible	Le niveau sonore est légèrement relâché.
sotto voce		Murmuré	
mezza voce		A mi-voix	Aujourd'hui peu usité.
poco forte		Un peu fort	Aujourd'hui peu usité.
mezzo forte	<i>mf</i>	Moyennement fort	Nuance naturelle. Confort d'exécution.
forte	<i>f</i>	Fort	Le son demande un peu d'énergie.
fortissimo	<i>ff</i>	Très fort	Exécuté avec force mais le son ne doit pas être dénaturé.
fortississimo	<i>fff</i>	Très très fort	Notation exceptionnelle, il s'agit plutôt d'un effet d'orchestre.

Tableau 9. Les nuances dans la musique [62]

Terme	Abréviation	Signification
crescendo	cresc.	Augmenter progressivement le son
rinforzando	rf., rfz., rinf. ou rinforz.	Renforcer progressivement le son
sforzando	sf ou sfz ou fz	Renforcer le son d'une note ou d'un accord. Accentuation soudaine d'intensité.
più forte		Plus fort
		Augmenter progressivement le son

Tableau 10. Augmentation de l'intensité [62]

Terme	Abréviation	Signification
decrescendo	decresc.	Diminuer progressivement le son
diminuendo	dim.	Diminuer progressivement le son
smorzando	smorz.	Laisser s'éteindre le son sans ralentir
meno forte		Moins fort
morendo	mor.	Laisser s'éteindre le son en ralentissant.
calendo	cal.	Ralentir et diminuer le son.
		Diminuer progressivement le son

Tableau 11. Diminution de l'intensité [62]

Les nuances dans la musique vont contribuer à transmettre les émotions.

Les nuances ont d'ailleurs une très grande importance au piano. Cet instrument portait au départ le nom de « *pianoforte* ». Contrairement au clavecin ou à l'orgue, il permet de jouer des notes plus ou moins fortes et ainsi d'ajouter des nuances et de rendre la musique plus expressive.

4. Evaluation acoustique

Pour évaluer les capacités de l'organe vocal sur sa dynamique totale et énergétique, on utilise le phonétogramme. Le phonétogramme consiste à tracer l'étendue vocale avec les fréquences en abscisses et les intensités en ordonnées, en portant sur un graphe les notes produites aux intensités les plus basses et les plus fortes possibles. En reliant les points mesurés, on obtient une sorte de patatoïde aux extrémités rétrécies, dont la face inférieure représente les valeurs d'intensité les plus faibles et la face supérieure les valeurs les plus fortes. La distance entre les deux extrémités représente la dynamique tonale (en notation musicale ou en Hz) et l'épaisseur du patatoïde la dynamique de l'intensité (en dB).

Figure 9. Phonétogramme d'un locuteur normal

II. L'intensité en pathologie vocale

Dans cette partie, nous allons tout d'abord voir quel est l'impact de la pathologie vocale sur la voix et en particulier sur le paramètre intensité. Ensuite, nous présenterons les grandes lignes de la rééducation orthophonique en expliquant le travail qui va être effectué pour réhabiliter la voix et plus spécifiquement l'intensité.

1. La pathologie vocale

D'un point de vue purement acoustique, les dysphonies sont généralement définies comme l'altération d'un ou de plusieurs des caractères acoustiques de la voix. Mais pour tenir compte du fait que certaines dysphonies n'ont parfois pas de traduction acoustique, François Le Huche³⁵ [20] propose la définition suivante : « *la dysphonie est un trouble momentané ou durable de la fonction vocale ressenti comme tel par le sujet ou son entourage.* »

Les dysphonies peuvent être d'origine :

- fonctionnelle
- psychogène
- organique

Dans ces trois types d'atteinte, nous retrouvons des altérations de l'intensité. La description de la plainte au niveau de l'intensité concerne généralement les points suivants :

- l'intensité peut être forte, faible, irrégulière, éteinte (réduite à la voix chuchotée)
- désonorisations aussi appelés « trous » dans la voix
- limitations des capacités
 - o difficultés à utiliser la voix d'appel, à chanter
 - o manque de puissance dans le bruit
- période d'aphonies
- les finales peuvent être altérées (étouffées ou éteintes)

1.1. Dysphonies dysfonctionnelles

La dysphonie dysfonctionnelle est une altération de la fonction vocale entretenue essentiellement par une perturbation du geste vocal. Une éventuelle lésion organique peut être à l'origine de la perturbation du geste phonatoire ou venir la compliquer.

³⁵ LE HUCHE, 2010

1.1.1. Malmenage vocal et cercle vicieux du forçage vocal

Nous expliquons ici comment s'installe, se maintient et éventuellement se complique la dysphonie dysfonctionnelle.

Le locuteur qui sent que sa voix ne fonctionne pas comme il le souhaite va forcer pour faire sortir les sons dans l'espoir de rendre son discours plus efficace. Une partie de l'énergie est dissipée sous forme de frottements au niveau des cordes ce qui génère des lésions et peut être à l'origine d'une irritation laryngée. Les tensions augmentent au niveau de tout le corps et se ressentent notamment dans la posture et la respiration. Cette augmentation de tension musculaire va conduire à un excès de dépense d'énergie qui nécessite un repos compensateur qui n'est souvent pas observé. Normalement, dès que la fatigue vocale apparaît, le sujet réagit en réorganisant son comportement phonatoire en diminuant son temps de phonation, ou par des mécanismes compensatoires comme une articulation plus précise, un débit moins précipité. La situation redevient alors normale et la voix récupère. Dans le cas pathologique, le sujet ne met pas en œuvre cette réorganisation phonatoire, le plus souvent sous l'effet de facteurs favorisants voire de facteurs déclenchants et il s'engage dans le cercle vicieux du forçage vocal.

François Le Huche³⁶ [20] explique le forçage vocal selon la « *conception polyfactorielle basée sur la notion de trimodalité du souffle phonatoire* ». Lors de l'usage normal de la voix, le sujet utilise une voix d'expression simple ou une voix implicatrice (décrites au paragraphe I.3.4.1), voix qui correspondent à un souffle thoracique supérieur ou à un souffle abdominal. Or le sujet qui éprouve des difficultés vocales va utiliser en toutes circonstances le mécanisme de la voix d'insistance caractérisé par l'utilisation d'un souffle vertébral. Mais cette voix est fatigable et constitue un danger pour la muqueuse laryngée.

Les conséquences du forçage vocal sont :

- altération de l'attitude corporelle lors de la phonation : affaissement thoracique, arrondissement du dos, tendance à redresser la tête, crispation articulaire. Cette altération a un impact sur le souffle et donc sur l'intensité.
- altération possible d'un ou de plusieurs paramètres de la voix (timbre, intensité, hauteur) variable selon les moments et les circonstances d'utilisation de la voix
- attaque en coup de glotte. L'atteinte peut être considérable et aller jusqu'à l'aphonie (perte totale d'intensité).
- impression de fatigue vocale, de manque d'efficacité, manque de puissance et de portée. Le sujet formule donc une plainte en rapport avec l'intensité de sa voix.
- altération laryngée et péri-laryngée momentanée ou durable.

Comme nous l'avons déjà dit, la dysphonie dysfonctionnelle est susceptible d'entraîner une altération laryngée. On pourra alors parler de laryngopathies dysfonctionnelles avec parmi elles :

³⁶ LE HUCHE, ALLALI, 2010

- le nodule du pli vocal : épaissement localisé de la muqueuse siégeant sur le bord libre d'un pli vocal (ou des deux, « kissing » nodules) à l'union du tiers antérieur et du tiers moyen de celui-ci. Au niveau de l'intensité :
 - présence de désonorisations
 - parfois voix d'appel impossible
- le pseudo-kyste séreux : lésion de la muqueuse d'un pli vocal constitué par une tuméfaction translucide située en général au point nodulaire. Souvent il est consécutif à un forçage plus intense et plus limité dans le temps que le nodule
- l'œdème en fuseau : tuméfaction uni ou bilatérale de la muqueuse des plis vocaux étendue à la quasi-totalité de la glotte ligamenteuse. Il est consécutif à un forçage important et une intensité vocale excessive
- le polype du larynx : pseudotumeur bénigne du pli vocal qui résulte non pas d'une prolifération cellulaire mais d'un processus inflammatoire. Au niveau de l'intensité, le sujet se plaint d'une voix irrégulière qui peut manquer soudainement d'intensité
- le kyste muqueux par rétention : tuméfaction apparaissant au niveau du pli vocal qui résulte d'une accumulation de sécrétion mucoïde due à l'obstruction du canal excréteur d'une glande muqueuse. On note une diminution de l'intensité vocale et de brefs moments de désonorisation.
- l'hématome du pli vocal : rupture vasculaire en rapport avec un traumatisme vocal aigu. Si l'hémorragie s'accompagne de la rupture du muscle thyro-aryténoïdien, on parle de coup de fouet laryngien. Elle survient de manière brutale suite à des efforts vocaux violents. Au départ, on note une baisse subite de l'intensité avec une altération plus ou moins marquée du timbre. Ensuite, il peut perdurer une quasi aphonie.
- l'ulcère de l'aryténoïde aussi appelé ulcère de contact : altération de la muqueuse par perte de substance dénudant le cartilage aryténoïdien. La voix est en général peu altérée mais on note des coups de glotte fréquents et un comportement de retenue dans la voix projetée et parfois également en voix chantée.
- la glotte ovalaire : altération vocale associée à une absence d'affrontement des plis vocaux lors de la phonation
- la monocordite vasomotrice : aspect particulier du larynx qui présente une différence de coloration des plis vocaux, l'un étant plus ou moins rosé et l'autre normal, d'aspect nacré.

Chez l'enfant, la dysphonie dysfonctionnelle est appelée raucité vocale infantile. Elle se caractérise par un comportement de forçage vocal qui s'accompagne d'une modification du timbre de la voix qui devient grave, rauque, et éraillée. Au niveau de l'intensité, l'enfant se plaint que « parfois, sa voix sort difficilement », la voix pour crier ne pose en général pas de problème, en revanche l'enfant est gêné quand il s'agit de ne pas parler fort ou de lire en classe. Les finales sont parfois étouffées, l'intensité est généralement trop forte alternant avec une quasi-aphonie. Le plus souvent ces manifestations s'accompagnent d'une altération du souffle phonatoire et de la verticalité.

1.1.2. La voix chuchotée

Le chuchotement permet de s'exprimer avec une intensité très faible. Il peut donner la sensation que la voix se repose. Or, pour chuchoter, on souhaite que les cordes vocales ne vibrent pas. Donc, elles se mettent en position intermédiaire et se rigidifient ou se tétanisent pour faire le son. Il faut privilégier une voix légèrement sonorisée à une voix chuchotée qui fatigue et risque de provoquer des lésions aux cordes vocales.

1.2. Dysphonies et aphonies psychogènes

Ces dysphonies sont également appelées dysphonies et aphonies par inhibition vocale. Elles se définissent selon Le Huche et Allali³⁷ [21] comme « *la disparition de la voix ou l'altération d'une ou plusieurs de ses caractéristiques acoustiques en rapport avec un processus d'inhibition psychologique.* » L'intensité de la voix est la plupart du temps réduite à son minimum. La voix n'est plus sonorisée.

Elle représente environ 5% de l'ensemble des cas de dysphonies dysfonctionnelles et atteint majoritairement les femmes (90 femmes pour 10 hommes). Elle concernerait essentiellement des adultes jeunes (la tranche d'âge 30 à 39 ans est la plus représentée) avec un nombre plus important de célibataires. Ces dysphonies surviennent en général par périodes successives. La première période d'aphonie est en général brutale : la voix disparaît quelques minutes après le réveil, plus rarement au cours de la journée malgré les efforts du sujet pour garder sa voix puis elle revient tout aussi brusquement après quelques jours. Lors de récurrences, l'installation de l'aphonie est moins brutale, la voix perd progressivement son timbre et son intensité avant de disparaître complètement. La période d'aphonie est souvent suivie d'une période de dysphonie plus ou moins marquée et d'une durée variable.

Dans l'aphonie, la voix est complètement chuchotée avec quelques productions de fréquence aiguë comparables à de petits grincements.

Dans un quart des cas, on retrouve des comportements d'effort avec crispation du cou, perte de verticalité et utilisation excessive du souffle thoracique supérieur. Ce sont ici plusieurs éléments qui vont avoir une influence directe sur l'intensité. Quand l'aphonie est incomplète, on notera l'alternance de moments où la voix est bien sonorisée avec des moments où la voix disparaît souvent en lien avec le contenu du discours. Plus l'implication émotionnelle du sujet est grande ou plus son attention est portée sur sa voix, moins la voix est présente.

Nous voyons ici l'influence toute particulière des émotions sur la voix du sujet. Le Huche donne plusieurs explications possibles à l'inhibition vocale. Toutes ces explications montrent le lien qui existe entre l'intensité de la voix et les émotions du locuteur, lien qui sera détaillé dans la partie II.

³⁷ LE HUCHE, ALLALI, 2010

La première serait que l'inhibition vocale résulte de la « *simple émotion forte. L'angoisse serre la gorge et peut à elle seule rendre impossible toute émission vocale.* »

La deuxième serait la peur d'être trahi par sa voix : « *La voix traduit l'émotion. Si l'on est ému, cela s'entend sous forme d'irrégularités caractéristiques de l'émission vocale qui échappent au contrôle. Or il existe des cas où l'on éprouve une émotion pour des raisons que l'on ne veut pas révéler ou mieux encore que l'on ne veut pas s'avouer à soi-même. Un mécanisme inhibiteur complètement inconscient intervient alors qui permet d'éviter l'angoisse de cette trahison par la voix.* » Le sujet préfère se dire « aphone », ce qui peut se justifier d'un point de vue médical plutôt que d'avoir à s'expliquer sur ses émotions.

Une autre raison serait liée à l'angoisse de ne plus pouvoir se servir de son organe vocal. Cette raison pourrait concerner les professionnels de la voix et les personnes pour qui l'usage de leur voix est primordial. A force de s'inquiéter, ces personnes modifieraient leur comportement vocal et pourraient générer l'aphonie tant redoutée.

Enfin, la crainte de retrouver subitement la voix serait également un facteur d'entretien de l'aphonie. Si la voix revient brusquement, il sera nécessaire de donner une explication, explication qui peut s'avérer gênante. Le retour de la voix s'accompagnerait du retour à la vie normale, aussi bien personnelle que professionnelle, retour qui peut ne pas être souhaité si les problèmes qui avaient conduit à l'aphonie ne sont pas réglés. L'aphonie constituait alors une échappatoire à ces difficultés.

1.3. Dysphonies organiques

Dans cette partie, nous allons décrire les principales atteintes vocales d'origine organique et expliquer leurs conséquences sur le paramètre acoustique intensité. Il est important de comprendre que l'atteinte organique va altérer la voix et que le sujet va réagir face à ce trouble, souvent avec un comportement de forçage vocal ou un comportement de retenue. Ces comportements vont ajouter une composante dysfonctionnelle au trouble vocal d'origine organique, composante dont il va falloir tenir compte dans la rééducation orthophonique.

Nous reprenons dans cette partie la classification établie par François Le Huche et André Allali.

1.3.1. Dysphonie en rapport avec une laryngite

Il existe plusieurs types de laryngite :

La laryngite aiguë

C'est une affection banale qui se déclenche souvent dans le cadre d'une infection rhino-pharyngée par exposition au froid. L'altération de la voix peut aller jusqu'à une quasi-aphonie. La guérison survient en général après trois ou quatre jours voire six ou sept jours dans les cas les plus sévères avec un retour progressif du timbre et de l'intensité de la voix. Elle peut être le déclencheur du cercle vicieux du forçage vocal.

La laryngite chronique

C'est une altération inflammatoire banale correspondant à une agression microbienne ou irritative de la muqueuse laryngée qui survient essentiellement sous l'influence du tabac, de l'alcool et du malmenage vocal ainsi que d'autres facteurs comme les infections ORL, les allergies, les reflux gastro-oesophagiens ou encore l'exposition à des substances irritantes ou à la poussière.

L'altération des paramètres acoustiques de la voix est variable mais on retrouve souvent un comportement de forçage vocal qui peut aller jusqu'à l'usage de la voix des plis vestibulaires.

Les laryngites spécifiques : atteintes laryngées chroniques dues à un agent infectieux toxique déterminé.

L'œdème chronique des plis vocaux ou œdème de Reincke est pratiquement toujours en rapport avec une intoxication tabagique. Il correspond à une transformation œdémateuse du chorion de la muqueuse du pli vocal qui déforme la face supérieure et le bord libre du pli vocal. Il s'installe de manière insidieuse et malgré la diminution progressive de l'efficacité vocale, le sujet s'adapte en général assez bien. La plainte concerne généralement la fatigabilité de la voix et le manque de portée.

La papillomatose laryngée est due au papillomavirus HPV 6 ou 11 et se traduit par une prolifération tumorale bénigne plus ou moins envahissante prédominant au niveau des plis vocaux. Elle concerne surtout les enfants. La dysphonie se caractérise par une diminution de l'intensité pouvant aller jusqu'à l'aphonie. Elle est constante et persistante. Elle peut mener à un comportement de forçage vocal.

1.3.2. Dysphonie consécutive à un traumatisme laryngé

Les traumatismes peuvent être plus ou moins violents et leurs conséquences ne sont pas uniquement vocales mais peuvent également être respiratoires et engager le pronostic vital.

Ils peuvent être externes fermés, c'est-à-dire par une agression du larynx sans effraction du revêtement cutané ou ouverts avec une plaie, agression produite lors d'un choc au cours d'un accident, de la pratique d'un sport ou d'une agression. Ils peuvent donner lieu à des contusions, hématomes, étirement ou désinsertion des plis vocaux, des fractures des cartilages laryngés avec parfois des atteintes du nerf récurrent. Les conséquences vocales au niveau de l'intensité peuvent être une aphonie complète avec voix chuchotée accompagnée d'un comportement de forçage vocal ou une voix aiguë criarde. L'évolution des performances vocales sera lente et parfois médiocre car on privilégiera le rétablissement de la filière respiratoire.

Les traumatismes peuvent aussi être internes :

- le plus souvent iatrogènes, liés à une intervention chirurgicale concernant la filière respiratoire (sténose ou trachéotomie), après une intubation ou la pose d'une sonde naso-œsophagienne ou encore d'une intervention microchirurgicale (encoche cordale, synéchie, immobilisation du pli vocal) mais aussi
- suite à des brûlures laryngées ou
- à une radiothérapie cervicale.

Les conséquences peuvent être variables allant d'une légère altération des paramètres acoustiques à une aphonie complète.

1.3.3. Dysphonie en rapport avec un défaut de mobilité des plis vocaux

Le défaut de mobilité peut concerner un seul pli vocal ou les deux.

Dans les atteintes unilatérales, le défaut de mobilité peut être en lien avec une lésion du nerf récurrent associée ou non à d'autres atteintes nerveuses. Le défaut d'innervation n'est pas systématique, l'immobilité du pli vocal peut aussi résulter d'un traumatisme, ou d'une arthrite crico-aryténoïdienne bloquant l'articulation.

En ce qui concerne l'intensité, on notera une importante déperdition du souffle caractéristique du défaut d'accolement des plis vocaux. La voix est désonorisée de façon irrégulière. En voix projetée, la voix ne pourra jamais dépasser les 80 dB.

L'atteinte bilatérale peut elle aussi être d'origine neurogène (atteinte centrale ou périphérique) ou sans atteinte de l'innervation. La qualité de la voix va dépendre de la position d'ouverture ou de fermeture dans laquelle les plis vocaux sont immobilisés. Dans les cas d'ouverture, l'aphonie est complète avec perte de la sonorité de la toux.

1.3.4. Laryngectomies partielles et totales

Elle résulte en général d'un cancer du larynx, parfois étendu au pharynx ou ayant pris naissance dans le pharynx avec une extension à la base de langue. Le cancer se manifeste de façon variable, l'altération vocale est progressive avec principalement une altération du timbre qui devient rauque et mat. La déglutition est parfois douloureuse (odynophagie) et une douleur auriculaire liée à la contracture de la bretelle supérieure et postérieure de l'appareil suspenseur du larynx peut parfois être ressentie par le patient. Ces signes persistent et s'aggravent progressivement.

Les laryngectomies partielles sont de trois types :

- partielles supraglottiques : les plis vocaux sont conservés intégralement, la phonation n'est normalement pas atteinte.
- partielles du plan glottique sans raccourcissement du tractus vocal, interventions qui peuvent consister en l'ablation d'un pli vocal pour la plus petite exérèse (cordectomie) jusqu'à l'ablation des deux plis vocaux avec conservation de l'apophyse vocale d'un côté mais en enlevant la totalité du cartilage thyroïde et de l'apophyse vocal de l'autre côté (laryngectomie frontale antérieure). Ces laryngectomies sont accompagnées de problèmes vocaux plus ou moins importants avec parfois une aphonie complète. Le trouble peut dans certains cas être compensé par l'utilisation de la voix

des plis vestibulaires produite par serrage pharyngo-laryngé. Pour exemple, dans la cordectomie, l'intensité est faible et accompagné d'une importante déperdition de souffle.

- partielles supracricoiédiennes caractérisées par la résection d'une tranche horizontale entière de la filière laryngée dont les deux principales interventions sont :
 - o la crico-hyoïdo-pexie (CHP)
 - o la crico-hyoïdo-épiglotto-pexie (CHEP)

Dans ces deux opérations, les capacités de phonation seront possibles grâce à la rééducation et à un mouvement complexe du cartilage aryténoïde : bascule en avant et translation vers la ligne médiane. Le sujet récupérera une voix d'intensité relativement forte.

La laryngectomie totale consiste en l'ablation du larynx. Les filières respiratoires et alimentaires se trouvent alors parfaitement séparées. Dans certains cas, le chirurgien pourra placer un implant phonatoire afin de permettre le passage de l'air entre la trachée et l'œsophage. L'air pulmonaire va ainsi pouvoir remonter dans la bouche et être utilisé pour produire une voix qualifiée de voix trachéo-œsophagienne. L'intensité de cette voix restera faible avec des possibilités de modulation réduites et un timbre plus ou moins rauque. La voix est cependant relativement performante car elle conserve le caractère expressif de la parole.

Sans implant phonatoire, le patient laryngectomisé aura une voix de type chuchoté qui ne résulte que de l'interaction des mouvements naturels des organes de l'articulation de la parole avec l'air de la bouche et de l'arrière-bouche. L'intensité est très faible, les voyelles ne peuvent pas être sonorisées, les consonnes sonores sont transformées en sourdes et les nasales ne sont pas possibles. Il pourra également apprendre la voix oro-œsophagienne basée sur le principe de l'éruption contrôlée. Le patient introduit de manière volontaire de l'air dans l'œsophage et produit un son au moment de la sortie de l'air par éruption. L'intensité de la voix oro-œsophagienne restera limitée et ne permettra pas au patient de se faire entendre dans le bruit.

1.3.5. Autres dysphonies

Il existe d'autres dysphonies :

- dysphonies en rapport avec une anomalie laryngée congénitale où les troubles de la phonation sont variables et plus ou moins bien tolérés mais souvent ils ne sont que secondaires face aux problèmes respiratoires ou de déglutition qui les accompagnent
- dysphonies consécutives à une altération organique extra-laryngée comme une incompetence vélo-pharyngée, l'infection amygdalienne ou encore la surdité
- dysphonies d'origine hormonale
- atteinte de la voix qui accompagne une atteinte de la parole, dysarthrie, dans des troubles consécutifs à des lésions du système nerveux périphérique ou central

2. Améliorer l'intensité en rééducation orthophonique

Nous souhaitons aborder dans cette partie la rééducation orthophonique des pathologies vocales et en particulier le travail qui vise à améliorer l'intensité.

En rééducation, pour rétablir un fonctionnement idéal de l'appareil vocal, nous allons agir sur les paramètres acoustiques. Ces paramètres dépendent de façon plus ou moins importante de l'état et du comportement des organes vocaux :

- l'intensité dépend principalement de l'activité musculaire des plis vocaux et de la pression exercée sur eux par le souffle phonatoire
- la hauteur dépend de la fréquence vibratoire de base des plis vocaux
- le timbre dépend de l'état et du comportement des plis vocaux ainsi que de la disposition des cavités de résonance

Nous voyons donc que le paramètre sur lequel il va être le plus facile d'agir en orthophonie est l'intensité. Nous pourrions à la fois travailler le souffle et l'activité musculaire du larynx à l'aide d'exercices adaptés. Ce travail aura un impact direct sur la qualité de la voix du patient.

2.1. A la recherche d'un degré d'adduction idéal des cordes vocales

Nous avons vu au paragraphe I.2.3.1.a que l'intensité dépend en partie du degré d'adduction des cordes vocales. En effet, si les cordes vocales ne se touchent pas, l'intensité sera faible et la voix de mauvaise qualité. Au contraire, si les cordes vocales sont trop rapprochées, la voix va paraître « serrée », « étranglée » et entraîner un effort vocal.

Selon Giovanni³⁸ [52], « *la configuration idéale semble être celle où les cordes vocales sont presque en contact avant la mise en phonation.* » Cette configuration va permettre de diminuer la largeur glottique préphonatoire. Les pédagogues du chant décrivent ce fonctionnement comme « *la voix qui flotte sur le souffle* » qui doit aider les élèves à ajuster la résistance glottique, toujours dans le but d'obtenir le meilleur rendement possible entre l'énergie aérodynamique et sa conversion en énergie acoustique.

En rééducation, il va être nécessaire de rechercher ce fonctionnement idéal.

2.2. Nécessité de travailler divers aspects

Bien que l'un des objectifs de la rééducation vocale va être d'arriver à cette configuration glottique idéale, la rééducation vocale doit prendre en compte d'autres aspects tels que le niveau de stress, la tension musculaire générale, la posture, la respiration.

³⁸ GIOVANNI, 2013

2.2.1. Le niveau de stress et la tension musculaire générale

Le stress, l'énervement, l'inquiétude vont avoir un effet néfaste sur la voix. Ces sentiments tendent à modifier la mécanique du souffle : selon Le Huche³⁹ [23], « *le seul fait de s'inquiéter sur sa propre voix tend à élever le thorax et à provoquer le passage au souffle thoracique supérieur.* » Ce comportement risque d'entraîner un forçage vocal.

Il sera donc utile rendre le patient conscient de son état de stress ou de tension et de lui proposer des exercices de relaxation comme « *La relaxation les yeux ouverts de Le Huche* ». Ainsi lorsqu'il repère des tensions, le patient est en mesure de procéder à des réglages lui permettant d'éviter le forçage vocal.

Il pourra être utile de dispenser quelques conseils d'hygiène vocale :

- nocivité du tabac
- la consommation d'alcool diminue les performances vocales en provoquant instabilité et diminution de puissance
- éviter les changements brusques de température et les courants d'air qui peuvent provoquer des réactions vasomotrices au niveau du larynx

2.2.2. La posture

Afin de pouvoir fournir la dose d'intensité souhaitée, il est nécessaire de redresser le corps. L'intérêt de cette posture est de permettre de donner aux muscles impliqués dans la respiration le maximum de liberté. La mise en place du bassin est nécessaire au fonctionnement des muscles abdominaux. Le dos doit être droit :

- assis : il est nécessaire de décoller le dos du dossier de la chaise, voire de s'avancer pour n'avoir plus que les fesses sur le rebord de la chaise et cambrer légèrement le bas du dos
- debout : répartir le poids du corps de façon égale sur les deux jambes et décambler légèrement pour mettre le bassin en position intermédiaire : ni trop cambré, ni trop décambé.

Les épaules sont reposées. L'axe de la tête et celui du corps se placent dans le prolongement exact l'un de l'autre. L'individu doit être droit tout en étant détendu. Il donne une impression de stabilité.

Le Huche⁴⁰ [20] décrit aussi la nécessité d'orienter les trois regards suivants dans la même direction :

- le « regard pectoral », l'orientation de la poitrine
- le « regard oculaire », celui des yeux
- le « regard facial », celui du visage

³⁹ LE HUCHE, 1984

⁴⁰ LE HUCHE, 2012

2.2.3. La respiration

Nous travaillerons la respiration mais en gardant à l'esprit qu'il n'y a pas une seule bonne façon de respirer. François Le Huche⁴¹ [19] rappelle qu'« *une respiration correcte, loin d'être uniforme, est celle qui s'adapte avec facilité à toutes les circonstances qui peuvent modifier les besoins respiratoires et à tous les actes (aspirer, renifler, souffler, tousser, cracher, crier, parler, chanter ...) où la respiration intervient.* »

L'objectif du travail du souffle n'est donc pas d'apprendre au patient « LA » bonne respiration mais de lui apprendre à mieux utiliser son souffle dans la parole.

L'apprentissage se concentrera sur le souffle abdominal qui permet le comportement vocal de la voix implicatrice ou projection vocale, c'est-à-dire l'intention d'agir sur autrui par la parole.

Le souffle abdominal apporte selon François Le Huche⁴² une « *plus grande maniabilité et une plus grande précision des attaques du son et des arrêts vocaux.* »

Dans certains cas, il est nécessaire de renforcer le soutien abdominal. En effet, si la musculature abdominale n'est pas suffisamment développée, la tenue du souffle, l'intensité ainsi que la justesse pour le chanteur seront compromises. L'interaction du diaphragme et du muscle transverse va avoir pour effet de réguler la pression intra-thoracique. Aussi, Nicole Scotto di Carlo et Marie Hutois⁴³ [16] expliquent que « *l'appui du diaphragme sur les viscères ne peut être réalisé que si la musculature abdominale, et en particulier le muscle transverse, est suffisamment efficace pour enserrer la masse viscérale comme un corset.* » Et elle cite, l'exemple de Maria Callas qui, bien qu'ayant un appareil vocal en parfait état, avait perdu sa voix parce qu'elle n'avait plus la force d'alimenter sa soufflerie.

2.2.4. Les exercices vocaux

Enfin, il sera possible de proposer au patient des exercices vocaux. Au cours de la réalisation de ces exercices vocaux, le rééducateur veillera à ce que le patient conserve les éléments travaillés précédemment : recherche de verticalité, souffle abdominal, regard orienté vers l'interlocuteur et intention d'agir. Le respect de ces éléments assurera l'automatisation du comportement vocal de projection vocale et un retour à un fonctionnement idéal de l'appareil phonatoire.

Carine Klein-Dallant préconise un apprentissage de l'échauffement vocal à pratiquer quotidiennement comme par exemple dans les troubles de la voix des enseignants, afin d'obtenir une certaine automatisation du geste vocal. Ainsi, l'enseignant n'a pas besoin de se concentrer sur son geste vocal. Cet échauffement préconise une montée progressive de l'intensité de la voix :

- Démarrer par des sonorisations peu intenses, douces, larynx détendu et un souffle qui s'adapte

⁴¹ LE HUCHE, 2012

⁴² Ibid.

⁴³ SCOTTO DI CARLO, HUTOIS, 2007

- Augmenter progressivement l'intensité, en optimisant la résonance puis en augmentant le temps phonatoire.
- Rester vigilant quant aux signes de tensions, d'effort que le patient doit tenter de résorber dès leur arrivée

Nous pouvons citer ici quelques exercices qui vont inclure un travail sur l'intensité :

- le comptage projeté : compter en utilisant une voix projetée
- le comptage projeté en augmentant progressivement l'intensité : compter en démarrant avec une intensité très faible et en l'augmentant progressivement
- le comptage projeté à distance variable : compter en voix projetée mais faire varier la distance de projection, imaginer la personne à laquelle on s'adresse à 10 mètres, 50 mètres, 100 mètres
- Dire « aaaaK », « iiiik », « oooK » en augmentant progressivement à la fois la hauteur et l'intensité
- Lire un texte de manière expressive en faisant varier les différents paramètres acoustiques, donner une interprétation vivante au texte
- Lire le même texte avec une intensité plus faible, à voix quasi-chuchotée mais en gardant la même intention. L'absence de volume vocal doit se traduire par un niveau de projection intense, une forte détermination à convaincre. L'objectif est que le sujet comprenne le concept de projection vocale et en particulier le fait que l'intensité vocale n'est pas indispensable pour faire passer un message.

CHAPITRE II : L'INTENSITE ET LES EMOTIONS

Nous venons de voir dans le chapitre précédent que l'intensité est altérée dans de nombreuses pathologies vocales. Nous allons dans cette partie voir quel rôle joue l'intensité dans l'expression et la reconnaissance des émotions. Après avoir défini les émotions retenues dans notre étude et expliquer les processus neurologiques qui sous-tendent les émotions, nous verrons comment l'analyse des paramètres acoustiques va nous permettre de reconnaître les émotions et en particulier les niveaux d'intensité associés à chaque émotion. Ainsi, si l'intensité est altérée, l'expression des émotions va être également altérée.

I. Généralités sur les émotions

Avant de pouvoir relier intensité et émotions, il est nécessaire de comprendre ce qu'est une émotion, quelles sont les émotions et comment naissent les émotions.

1. Définition

Etymologiquement, « émotion » est un dérivé de « émouvoir » qui vient de l'ancien français *motion* qui signifie « mouvement », lui-même emprunté au latin *motio*, « mouvement » et « trouble, frisson (de fièvre) ».

Nous retrouvons déjà dans l'étymologie deux notions importantes de l'émotion :

- la notion de mouvement qui évoque à la fois :
 - l'événement qui frappe l'individu à un moment donné
 - le mouvement intérieur et/ou extérieur que cela va déclencher chez lui.
- le fait que l'émotion n'est pas simplement un état affectif psychologique mais qu'il peut s'accompagner de manifestations physiques :
 - réactions physiologiques y compris neurovégétatives telles que :
 - rougeur,
 - sudation,
 - modification de la température corporelle,
 - modification des rythmes cardiaque et respiratoire
 - sécrétions d'hormones
 - sécheresse de la bouche
 - relâchement des sphincters
 - des réactions comportementales et expressives
 - mouvements du corps, des mains, modification de l'expression du visage
 - modifications des comportements : fuites, pleurs, ...

Selon Geneviève Caelen-Haumont⁴⁴ [49], le phénomène de l'émotion doit donc être envisagé comme un ensemble de systèmes de réponses incluant « *les réactions physiologiques* », « *les réactions comportementales et expressives* » ainsi que « *les réactions cognitives et expérientielles* ». Ces dernières

⁴⁴ CAELEN-HAUMONT, 2007

consistent en « l'évaluation de la situation à l'origine de l'émotion qui va servir à déterminer l'état émotionnel ressenti et son intensité, et sur l'état de préparation mentale à l'action qui précède de manière inconsciente la réponse comportementale. »

Le CNRTL⁴⁵ [51] définit l'émotion comme « une conduite réactive, réflexe, involontaire vécue simultanément au niveau du corps d'une manière plus ou moins violente et affectivement sur le mode du plaisir ou de la douleur. » Il insiste également sur le fait que les causes de l'émotion ne sont pas nécessairement extérieures au sujet.

Pour donner quelques exemples : un téléphone qui sonne, une personne qui entre dans la pièce alors qu'on ne s'y attendait pas, l'observation d'une peinture, l'écoute d'une chanson à la radio sont autant d'événements extérieurs qui viennent rompre un état stable jusque-là et qui génèrent des émotions.

Mais la cause de l'émotion n'est pas seulement extérieure au sujet :

- « elle est alimentée par les différents niveaux de la sensibilité, du sentiment et des passions propres à la personnalité du sujet ». En effet, un même événement ne va pas nécessairement déclencher une même émotion chez deux individus différents. Cela va dépendre du vécu de chacun, de sa sensibilité propre.
- « l'émotion peut être d'origine esthétique, spirituelle, mystique ». Louÿs⁴⁶ [25] considère par exemple l'amour comme un art, au même titre que la musique car il donne des émotions du même ordre.

2. Différents niveaux de classifications des émotions

Les émotions sont diverses. Il existe une multitude de qualificatifs pour décrire des émotions proches. Prenons, par exemple, le cas de la colère : il existe différents degrés de colère : l'agacement, l'irritation, l'exaspération, l'emportement, l'énervement, l'agressivité, la rage, la furie. Les émotions sont souvent entremêlées. A l'annonce d'une nouvelle, il est possible de ressentir de la colère et de la tristesse en même temps.

Certains philosophes ont donc cherché à déterminer des émotions fondamentales ou primaires à partir desquelles seraient composées les émotions plus complexes.

D'autres distinguent également l'émotion primaire de l'émotion secondaire, la première étant la réponse de l'organisme à une situation donnée, la deuxième étant considérée comme une activité dirigée dans un contexte social spécifique, par exemple l'émotion maîtrisée par le langage.

Robert Dantzer⁴⁷ [3] distingue même trois niveaux de classification des émotions :

⁴⁵ CNRTL, 2012

⁴⁶ LOUÏS, 1896

⁴⁷ DANTZER, 2002

- les émotions fondamentales qui sont « simplement réaction à un événement extérieur réel ou imaginaire » comme la peur
- les émotions dérivées qui sont « fondées sur l'émotion engendrée par l'image que l'on a de la conscience de l'autre » et il donne comme exemple la méfiance en tant que « peur du mystère posé par celle-ci ».
- les émotions tierces qui « naissent de la conscience de soi face au regard de l'autre ». La timidité serait ainsi « la peur de sa propre valeur telle qu'elle est perçue par les autres ».

2.1. Les émotions primaires et les émotions complexes

Descartes⁴⁸ [5] propose comme émotions primaires l'admiration, l'amour, la haine, le désir, la joie, et la tristesse. Plus tard, Ekman, psychologue américain distingue :

- six émotions de base : la joie, la tristesse, la peur, la colère, le dégoût et la surprise
- dix nouvelles émotions complexes : l'amusement, le mépris, la satisfaction, la gêne, l'excitation, la culpabilité, la fierté dans la réussite, le soulagement, le plaisir sensoriel, la honte)

Ekman⁴⁹ [7] a choisi le terme d'émotions de base, car il les considère impliquées dans des fonctions vitales. Comme nous le verrons dans le paragraphe sur les systèmes nerveux des émotions, les émotions de base sont celles qui permettent à l'homme d'évoluer et de fournir des réponses et des comportements mieux adaptés à sa survie et au développement de son espèce. Selon Ekman, les émotions de base présentent un ensemble de caractéristiques communes :

- l'universalité des signaux émotionnels qui fait qu'une expression émotionnelle, parmi les expressions de base, peut être reconnue de manière universelle, c'est-à-dire par n'importe quel individu quelle que soit sa culture.
- chaque émotion est associée à une réponse physiologique spécifique : ces changements physiologiques ont pour objectif de préparer l'organisme à répondre à la situation génératrice de l'émotion.
- l'existence d'un mécanisme de réaction automatique. En effet, l'intervalle de temps entre le stimulus et sa réponse émotionnelle est souvent très court, ce qui ne laisse pas le temps à un contrôle automatique et conscient de la réponse. Cependant, il est dans certaines situations possibles de contrôler cette réponse émotionnelle, par exemple pour ne pas la laisser transparaître face à un interlocuteur. De même il est possible de simuler une réaction émotionnelle sans que le stimulus n'ait existé.
- l'universalité des événements déclencheurs : il existe des points communs entre les types de situations et les problèmes vitaux qui provoquent les émotions. En revanche, il existe des nuances liées au contexte culturel, aux traditions et aux idéologies sociales.
- les émotions sont également présentes chez d'autres primates.
- leur déclenchement est rapide : Ekman a mesuré que les réactions physiologiques peuvent survenir en une fraction de seconde et les mimiques en quelques millisecondes.

⁴⁸ DESCARTES, 1649/1994

⁴⁹ EKMAN, 1992

- leur durée est limitée, plutôt de l'ordre des minutes ou des secondes que des jours ou des heures
- leur survenue est spontanée sans que la personne ne l'ait décidé
- l'interaction entre notre système de pensée et les émotions : les émotions ont une influence sur notre façon de penser.
- l'expérience subjective de l'émotion

A ces caractéristiques, nous pouvons en ajouter d'autres issues d'un travail de recherche multiculturel sur les émotions sous l'égide du Laboratoire Européen de Psychologie Sociale de la Maison des Sciences de l'Homme à Paris⁵⁰ [58]. Un questionnaire portant sur quatre émotions de base, la joie, la tristesse, la peur et la colère a été posé à 780 personnes. Ce questionnaire comptait des questions sur les situations ayant déclenché l'événement, les réactions dans leur divers aspects aussi bien mentaux, verbaux, non verbaux ou corporels, les modes de contrôle et de résolution de l'épisode émotionnel.

Les conclusions de cette étude montrent que :

- les émotions de base ne sont pas fréquentes, et elles sont dispersées dans le temps. Seulement trois quarts des sujets de l'étude déclaraient avoir éprouvé l'une de ces émotions dans le mois précédent
- les émotions sont le plus souvent déclenchées dans un contexte d'interactions sociales et elles répondant le plus souvent à un intérêt, un besoin ou une attente important du sujet qui peut être soit :
 - personnel : lié à l'intégrité physique et/ou psychologique
 - relationnel : en rapport avec les liens fondamentaux à l'origine de la cohésion des groupes sociaux (famille, amis, ou conjoint)
 - social : en rapport avec le respect des normes, de la justice
- les émotions ont des durées et des intensités variables
 - peur : de quelques secondes à une heure
 - colère : de quelques minutes à quelques heures
 - joie : d'une heure à un jour
 - tristesse : de un à plusieurs jours
- les émotions s'accompagnent de manifestations verbales et non verbales
 - elles entraînent des modifications de la voix
 - rires avec la joie, pleurs avec la tristesse
 - rapprochement, contact pour la joie, éloignement, repli sur soi pour la tristesse
 - le sujet peut se taire (peur, tristesse), proférer des exclamations, ou émettre des phrases plus longues (colère et joie)

Par rapport aux réactions émotionnelles, les chercheurs ont classé les sujets de l'étude en trois groupes :

- les « sensitifs » qui manifestent de nombreux symptômes et
- les « internaliseurs » qui manifestent principalement des symptômes somatiques
- les « externaliseurs » qui manifestent surtout des comportements verbaux et/ou non verbaux où la décharge prévaut sur le contrôle de l'émotion

⁵⁰ SCHERER, 1986

Les sensitifs et les internaliseurs semblent vivre les émotions de manière plus intense ce qui les oblige à déployer des efforts pour les maîtriser.

Dans la partie pratique, nous prendrons en compte les émotions primaires uniquement.

2.2. L'émotion ordinaire

Caelen-Haumont⁵¹ [49] distingue un autre type d'émotion, l'émotion ordinaire. Cette émotion est toujours à l'œuvre dans le discours d'une personne car elle est liée à la subjectivité de l'être à ses croyances et valeurs profondes ou superficielles. Selon Caelen-Haumont, elle a la caractéristique de ne pas se laisser étiqueter sous peine de dénoter une émotion primaire ou secondaire comme la joie, colère ou autre. Elle est simplement en situation l'expression d'un attachement à un sentiment, idée ou intention à propos d'une personne, d'un être quelconque, d'un objet ou d'une idée, exprimé par un mot qui le caractérise ou l'évoque, en fonction des motivations ou des valeurs du locuteur.

3. Quelles sont les émotions ?

Nous allons maintenant définir les huit émotions primaires qui seront retenues dans cette étude et qui avaient été choisies par Anne-Claire Alberti⁵² [40] dans son mémoire d'orthophonie *La voix et l'expression des émotions*. Ce sont les émotions issues du classement de Koster⁵³ [36] et utilisé par P.R. Leon⁵⁴ [37] dans sa recherche qui visait à montrer l'organisation des traits acoustiques responsables de la perception de certaines catégories émotives : joie, admiration, surprise/étonnement, colère, tristesse, ironie, peur et émotion neutre qui correspond à l'absence d'émotion mais que l'auteur rapproche aussi de l'indifférence ou de la résignation.

Parmi ces émotions primaires, certaines sont présentes dès la naissance. Il a été montré que la joie, la tristesse, la colère et la peur sont des émotions que le bébé est capable de reconnaître, d'imiter et d'exprimer à l'âge de 4 mois, la joie apparaissant avant la colère. Le bébé détectera ces émotions exprimées dans le ton de la voix, les expressions faciales et le langage corporel de son interlocuteur.

Dès l'âge de 2 ans, l'enfant est capable de parler de ses émotions. Harris et Pons⁵⁵ [11] rapportent qu'à cet âge, « *les enfants sont capables de faire référence à des émotions positives (se sentir heureux ou bien, rigoler et se sentir aimé ou aimer) ou négatives (se sentir fâché ou en colère, avoir peur, se sentir triste ou pleurer)*. » De plus, l'enfant est non seulement capable de parler de ses propres émotions mais aussi de celles d'autres personnes. Il peut attribuer des émotions à ses doudous, peluches ou personnages imaginaires. Les émotions auxquelles il fait référence peuvent être vécues dans le moment présent, ou renvoyer à des émotions passées, futures ou récurrentes.

⁵¹ CAELEN-HAUMONT, 2008

⁵² ALBERTI, 2004

⁵³ KOSTER, 1972

⁵⁴ LEON, 1976

⁵⁵ HARRIS, PONS, 2003

3.1. La colère

Selon le dictionnaire Larousse, la colère est « *un état affectif violent et passager, résultant du sentiment d'une agression, d'un désagrément, traduisant un vif mécontentement et accompagné de réactions brutales* ».

La colère est parfois qualifiée de froide lorsqu'elle est contenue, sans manifestation gestuelle ni verbale.

Au niveau physiologique, la colère va entraîner une augmentation de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle ainsi qu'une augmentation du tonus musculaire. Elle entraîne également une dilatation des vaisseaux périphériques qui contribue à la sensation de chaleur.

3.2. La joie

Selon le CNRTL, la joie est « *une émotion vive, agréable, limitée dans le temps ; sentiment de plénitude qui affecte l'être entier au moment où ses aspirations, ses désirs ou ses rêves viennent à être satisfaits d'une manière effective ou imaginaire.* »

La joie peut être d'ordre affectif, moral, intellectuel ou psychique. Elle est synonyme de contentement, profonde satisfaction, gaieté, plaisir.

3.3. La tristesse

La tristesse qualifie l'état de quelqu'un qui éprouve du chagrin, de la mélancolie, qui est dans l'incapacité d'éprouver de la joie, de la gaieté. Elle se traduit notamment par les traits de visage affaissés, un regard sans éclat. C'est une réaction douloureuse face à un mal que l'on ne peut fuir, à l'absence d'un bien ou d'une personne, à une frustration que l'on ne peut supporter.

3.4. La peur

Selon le CNRTL⁵⁶, la peur est « *un état affectif plus ou moins durable, pouvant débiter par un choc émotif, fait d'appréhension (pouvant aller jusqu'à l'angoisse) et de trouble (pouvant se manifester physiquement par la pâleur, le tremblement, la paralysie, une activité désordonnée notamment), qui accompagne la prise de conscience ou la représentation d'une menace ou d'un danger réel ou imaginaire.* » La crainte d'un danger pourra se manifester par un comportement de fuite ou d'évitement.

3.5. L'admiration

Le CNRTL définit l'admiration comme « *un sentiment complexe d'étonnement, le plus souvent mêlé de plaisir exalté et d'approbation devant ce qui est considéré comme supérieurement beau, bon et grand.* »

L'admiration peut être ressentie face à une chose, par exemple une œuvre d'art, un paysage à couper le

⁵⁶ CNRTL, 2012

souffle ou encore face à une personne que l'on retrouve dans l'expression « il force l'admiration par son courage ».

3.6. L'étonnement

L'étonnement est la forte surprise provoquée par quelque chose de singulier, d'inattendu ou d'extraordinaire.

3.7. L'ironie

L'ironie est d'abord une figure de rhétorique par laquelle on dit le contraire de ce qu'on veut faire comprendre. Par extension, elle désigne la moquerie sarcastique qui utilise le ton ou l'attitude aidant cette figure de style. C'est une manière de se moquer en ne donnant pas aux mots leur valeur réelle ou complète.

3.8. L'émotion neutre

L'émotion neutre est considérée comme l'émotion par défaut, l'émotion qui s'exprime lorsque l'on n'exprime pas d'autres émotions (ni la colère, ni la tristesse, ni la peur, ni la joie, ni l'ironie, ni l'admiration, ni l'étonnement). Elle n'a ni connotation positive, ni connotation négative. Comme il est quasiment impossible d'exprimer un message sans y mettre de l'émotion, l'émotion neutre correspond à un état d'âme dans lequel la dose d'émotion serait la plus faible possible.

4. Les fonctions des émotions

Nous avons vu dans la partie précédente que l'une des caractéristiques des émotions de base est l'universalité. Les émotions sont ainsi universellement reconnues et exprimées à travers le monde et les différentes cultures. Où que vous soyez dans le monde, votre interlocuteur sera capable de reconnaître si vous êtes joyeux, triste, en colère ou si vous avez peur. La situation inverse est également vraie. Mais les émotions ne sont pas seulement universelles, elles sont aussi quasiment immuables à travers le temps et les différentes époques. La joie, la tristesse, la peur et la colère étaient déjà présentes chez nos ancêtres et elles le seront aussi pour nos descendants. Nous pouvons imaginer que les manifestations des réactions émotionnelles n'ont que très peu évolué au cours du temps. Ce qui a pu évoluer au fil du temps ou qui peut différer selon les cultures, est le contrôle que l'individu va faire de son émotion. Par exemple, si on dit à un enfant que les garçons ne pleurent pas, l'enfant va apprendre à contrôler son émotion pour qu'elle ne s'exprime pas.

L'universalité des émotions laisse donc penser qu'il s'agit de processus adaptatifs dont l'une des fonctions principales est la survie de l'individu et de l'espèce. Pour survivre, l'homme a développé un système de réponse émotionnelle. Par exemple, la peur lui permet ainsi d'éviter les dangers. Si l'homme ressent de la

peur face à une situation éloignée, il ne va pas s'en approcher, ou au contraire si la situation est proche, il va s'enfuir pour s'en éloigner. La peur peut également être associée ou non à des cris. Robert Dantzer⁵⁷ [3] affirme que « *les petites peurs de l'enfant, qu'il s'agisse de la peur du noir, de la peur d'être seul ou de la peur engendrée par des modifications soudaines dans l'environnement sont le résultat d'une longue série d'associations dans l'histoire de l'humanité entre ces situations et un danger potentiel.* »

Les émotions vont également contribuer à définir et catégoriser le monde qui nous entoure. Les événements vécus et les situations rencontrées vont être associés à des émotions positives ou négatives. Ces émotions déclenchent chez l'individu une sensation de plaisir ou de déplaisir ou encore s'associent à une notion de bénéfice ou de nocivité.

Les émotions vont également nous permettre d'interagir avec notre environnement et en particulier avec les personnes qui nous entourent. La reconnaissance des émotions exprimées par notre interlocuteur nous apporte des informations auxquelles nous allons réagir. Nous adaptons notre communication en fonction de ces émotions perçues. A partir de la perception de ces émotions, nous pouvons anticiper les réactions de notre interlocuteur et ajuster notre comportement en fonction de cette analyse. Robert Dantzer affirme que les émotions ont « *valeur de signal* ». A titre d'exemple, si une personne qui n'est pas rassurée de voyager en avion et qui exprime donc de la peur observe les manifestations émotionnelles du personnel naviguant et d'autres passagers qui sont tout à fait sereins, cette personne va pouvoir essayer de se raisonner et de réduire son inquiétude. Au contraire, si les autres personnes manifestent également de la peur, cela risque d'accroître son niveau d'anxiété.

La valeur de signal des émotions est d'ailleurs celle qui est à l'origine de la réalisation de logiciels informatiques de reconnaissance des émotions. Les applications de ces logiciels sont aujourd'hui multiples. Chloé Clavel et Gaël Richard⁵⁸ [30] expliquent que « *la détermination de l'état émotionnel de l'utilisateur permet d'adapter la stratégie dialogique.* » L'objectif est alors de mieux adapter la réponse à donner aux clients : si un client manifeste des signes d'irritation face au répondeur automatique, on pourrait le diriger plus rapidement vers un opérateur humain. Clavel et Richard citent également des applications dans le domaine de la santé pour l'aide aux personnes âgées ou personnes hospitalisées. Enfin, l'une des principales applications concerne le domaine de la sécurité où l'objectif est la détection et la prévention de situations à risques, voire la gestion de crise. Il s'agit de « *permettre à la machine de diagnostiquer des situations anormales afin d'assister l'homme dans sa tâche de surveillance.* » La plupart des systèmes actuels s'appuient uniquement sur la vidéosurveillance, il serait ainsi possible d'ajouter une dimension d'audio-surveillance par l'analyse acoustique des émotions de la parole.

⁵⁷ DANTZER, 2002

⁵⁸ CLAVEL, RICHARD, 2010

5. Neurologie et émotions

Nous avons présenté dans le paragraphe précédent la dimension sociale des émotions qui permet de comprendre en quoi les émotions sont utiles à l'individu et en particulier à la survie de son espèce. Nous allons dans cette partie revenir à l'individu lui-même en décrivant les mécanismes neurologiques des émotions. La connaissance de ces mécanismes va d'une part nous permettre de comprendre la genèse des émotions au sein de l'individu et d'autre part de comprendre comment les émotions peuvent être perturbées chez la personne bègue comme nous le verrons dans la partie suivante.

5.1. Les structures nerveuses impliquées dans le traitement des émotions

Rappelons que le cerveau antérieur est constitué de trois structures que nous allons présenter ci-dessous : le cortex, les ganglions de la base et le système limbique.

5.1.1. Le cortex

Le cortex est le lieu de la perception et de l'organisation. Il régule les activités mentales.

5.1.2. Les ganglions de la base

Les ganglions de la base comprennent trois principales structures :

- le noyau caudé
- le putamen
- le globus pallidus

Avec le thalamus, le noyau subthalamique et la substance noire, ils jouent un rôle dans le contrôle de certains aspects du mouvement. Ils jouent également un rôle dans les processus d'apprentissage ainsi que dans le processus émotionnel par leurs connexions avec le système limbique.

5.1.3. Le système limbique

Parmi les structures nerveuses qui vont jouer un rôle important dans le traitement des émotions, nous trouvons le système limbique⁵⁹ [28]. Il est « *impliqué dans les comportements instinctifs et les émotions.* » Il régule les émotions qui modulent la motivation ainsi que les comportements qui nécessitent de la mémoire. « *Il regroupe un ensemble de structures localisées entre le cortex et le tronc cérébral qui constituent une entité fonctionnelle qui interagit avec l'hypothalamus dans l'élaboration des comportements motivés (prise*

⁵⁹ JACQUES et al., 2011

alimentaire et activité sexuelle). » En plus de ce rôle dans les états motivationnels, le système limbique a également une fonction mnésique.

Il est constitué de :

- l'amygdale
- l'hippocampe
- le cortex cingulaire ou limbique

L'amygdale analyse le degré de menace et la signification émotionnelle des informations internes et externes. Elle contient des neurones multimodaux qui répondent à plusieurs modalités sensorielles (visuelles, sonores, tactiles, gustatives et olfactives). Sa stimulation peut générer l'apparition d'anxiété ou de comportements hyperphagiques ou d'hypersexualité. Elle stocke les traumatismes émotionnels sans contrôle conscient et lié aux phobies.

Le cortex cingulaire et l'hippocampe ont des fonctions mnésiques et ont le contrôle de l'orientation dans l'espace.

Pour comprendre la naissance des émotions, Denis Jacques⁶⁰ [28] explique que « *sur le plan primitif, les émotions ont une fonction initiale d'éloignement du danger et d'incitation à des activités nécessaires à la perpétuation de l'espèce (alimentation et reproduction)*. » D'une manière simplifiée, le système de base correspond à un système de type « punition/récompense ».

Ces mêmes auteurs ajoutent que « *chez l'homme, les émotions sont consciemment vécues au niveau du cortex comme des sentiments qui participent à la constitution de nos valeurs et de nos significations*. »

5.2. Prosodie émotionnelle et cerveau

Nous avons vu les circuits qui gèrent les émotions et nous allons maintenant présenter la spécialisation hémisphérique en ce qui concerne l'analyse de la prosodie, élément qui va jouer un rôle déterminant dans la reconnaissance des émotions.

Nous avons vu que la prosodie est d'une part liée à des facteurs linguistiques et d'autre part liée à l'individu. Selon Caelen-Haumont⁶¹[49], l'hémisphère gauche, qui est davantage spécialisé dans le traitement linguistique va également gérer les aspects linguistiques de la prosodie. L'hémisphère droit hébergerait un « lexique » affectif non verbal (prosodie, expressions faciales, gestes) qui fournirait un savoir représentationnel sur la manière dont l'émotion est communiquée.

Les zones corticales et sous-corticales des deux hémisphères sont impliquées dans les processus de régulation cognitive de la prosodie. Les régions préfrontales inférieures des deux hémisphères sont

⁶⁰ JACQUES et al., 2011

⁶¹ CAELEN-HAUMONT, 2007

spécialisées dans les aspects de la prosodie liés à l'affectivité, notamment au niveau de l'intégration et de l'activation des connaissances affectives.

Ainsi, lorsqu'un message est reçu, les caractéristiques de la prosodie sont d'abord analysées par un réseau réparti entre les deux hémisphères et certains éléments sont ensuite comparés avec le savoir représentationnel stocké dans l'hémisphère droit. Cette comparaison va permettre au cerveau de déterminer la signification sociale des signaux qu'il a reçus.

D'autre part, Caelen-Haumont⁶² [49] rapporte que Lieberman a montré l'importance des ganglions de la base et en particulier du noyau caudé pour l'apprentissage implicite et le décodage non conscient et intuitif de certains événements que nous avons déjà présenté au paragraphe précédent. Il a également prouvé « *leur rôle prépondérant dans le traitement des associations temporelles (plus que conceptuelles) des événements et l'assignation de valeurs prédictives à la signification de comportements.* » Or, la prosodie, qui nécessite un traitement temporel et qui fait partie des processus comportementaux, bénéficierait donc des traitements des ganglions de la base.

Caelen-Haumont⁶³ affirme également qu'il existe des différences de traitement de la prosodie entre les hommes et les femmes. « *Les femmes intègrent l'information émotionnelle de la prosodie et des mots de manière plus précoce et plus automatique que les hommes.* » Cela a été montré par des études sur l'interaction entre le sens d'un mot et sa prosodie émotionnelle. Pour les femmes, le traitement des émotions de la parole se fait plus par la prosodie que par le sens des mots. Au contraire, chez les hommes, les traitements entre prosodie et sens des mots sont indépendants.

⁶² CAELEN-HAUMONT, 2007

⁶³ Ibid.

II. Intensité vocale et émotions

Lorsque nous avons défini les émotions dans le chapitre précédent, nous avons rappelé qu'une émotion s'accompagne de manifestations physiologiques et de manifestations expressives. Nous allons dans ce chapitre nous intéresser aux changements de l'expression vocale et notamment aux modifications du paramètre « *intensité* » selon l'émotion exprimée.

Tout d'abord, nous allons présenter le lien entre l'émotion ressentie et le comportement vocal qui en résulte. Puis, nous allons présenter les caractéristiques de l'intensité pour chacune des émotions de base.

1. Emotion et comportement vocal

1.1. Emotions et mode respiratoire

Nous avons vu dans le chapitre précédent que les émotions s'accompagnent de réactions physiologiques, et parmi celles-ci nous pouvons notamment mentionner un changement du mode respiratoire. Or, nous avons également vu dans la partie sur l'intensité que celle-ci dépend en partie de la soufflerie et de la façon dont l'air est utilisé pour la phonation. Robert Dantzer⁶⁴ [3] rapporte une étude de Bloch et ses collaborateurs qui met en évidence la spécificité du mode respiratoire associé à une émotion. Nous résumons les modes respiratoires associés à quatre émotions de base dans le tableau ci-dessous.

Emotion	Caractéristiques du mode respiratoire
Joie (rire)	Inspiration suivie de saccades expiratoires
Tristesse (pleurs)	Saccades inspiratoires suivies d'une expiration en soupir
Colère	Exagération de l'amplitude et de la fréquence respiratoire
Peur	Respiration très irrégulière, bouche ouverte et en tension avec des périodes d'inspiration apnéique sur lesquelles se greffent des mouvements irréguliers de faible amplitude et de haute fréquence.

Tableau 12. Emotion et mode respiratoire associé

1.2. Lien entre une émotion ressentie et son comportement vocal induit

Le schéma de la répartition de l'énergie de détermination à l'implication vocale de François Le Huche [20] résume les multiples changements aussi bien dans le comportement général que dans l'élocution provoqués par l'émotion.

⁶⁴ DANTZER, 2002

Figure 10. Répartition de l'énergie de détermination à l'implication vocale

D'une part, les réactions émotionnelles déclenchent des modifications du comportement général que nous avons déjà décrites au paragraphe I.1 (définition de l'émotion) : manifestations neurovégétatives, modification du tonus, manifestations motrices et manifestations psychiques dont certaines vont entraîner un contrôle des émotions. D'autre part, les réactions émotionnelles ont une influence sur tous les paramètres de la voix : paramètres acoustiques (intensité, hauteur, débit) et articulation. Dans ce schéma, Le Huche présente plus particulièrement l'augmentation d'intensité qui correspond à une augmentation de l'énergie associée à l'implication vocale. Il existe aussi des situations pour lesquelles la réaction émotionnelle entraîne une diminution de l'intensité comme la tristesse par exemple.

2. Caractéristiques acoustiques des émotions

Les émotions sont décelables même si nous n'avons que la voix comme canal disponible pour percevoir une émotion. Au téléphone, par exemple, nous allons être capables de reconnaître l'état émotionnel de notre

interlocuteur. Comme nous l'avons déjà mentionné ci-dessus la reconnaissance d'une émotion uniquement par voie acoustique est très étudiée car elle permettrait de nombreuses applications notamment dans les domaines de la santé et de la sécurité.

Darwin fut l'un des premiers à analyser « *les expressions vocales de l'émotion qu'il a comparées avec les cris des animaux dans des réactions adaptatives* ». De nombreuses études ont ensuite suivies et en particulier sur l'analyse des paramètres acoustiques de la voix.

2.1. L'intensité dans l'expression des émotions

Dans ce paragraphe, nous présentons les résultats des études qui ont permis de trouver des similitudes des paramètres acoustiques pour des extraits vocaux associés à des émotions similaires.

2.1.1. L'émotion ordinaire

De nombreux chercheurs ont dressé des profils prosodiques des émotions. Ces profils ont été déterminés pour les émotions primaires mais aussi pour l'émotion ordinaire.

Caelen-Haumont⁶⁵ [49] a défini des caractéristiques acoustiques associées à l'émotion ordinaire que nous avons définie dans le paragraphe 1.2.2, (Emotion ordinaire). L'émotion ordinaire très en lien avec les valeurs et les croyances de l'individu va entraîner chez le locuteur une mobilisation de l'énergie plus ou moins importante. Cette idée rejoint donc le lien entre émotion ressentie et comportement vocal décrit par François Le Huche [20]. Il semble que plus la personne tient à sa croyance, parce qu'elle appartient à ses valeurs primordiales, et/ou qu'elle est menacée dans l'interaction, et plus l'investissement est fort. Caelen-Haumont montre que ce processus va de pair avec une hyperactivité des moyens prosodiques qui se définit en termes de :

- « *contrastes fréquentiels plus importants, les valeurs de la fréquence fondamentale F0 pouvant être très aiguës, les pentes mélodiques ascendantes ou descendantes plus abruptes,*
- *les ruptures syntaxiques, tonales ou temporelles plus fréquentes,*
- *le rythme plus heurté, avec des phases d'accélération plus marquées, et*
- *et surtout, des gradients d'intensité plus forts, ce qui correspond à un effort plus soutenu chez le locuteur »*

2.1.2. Profils prosodiques des émotions de base

L'objectif de ce paragraphe est de présenter les résultats des études qui ont analysé les paramètres acoustiques de la voix associés aux différentes émotions de base. Comme nous l'avons indiqué plus haut, l'un des intérêts de telles études est de pouvoir reconnaître de manière automatique et informatisée des

⁶⁵ CAELEN-HAUMONT, 2008

émotions par analyse de la voix en vue d'application d'audio-surveillance par exemple. Chloé Clavel et Gaël Richard [30] ont travaillé sur l'élaboration de systèmes de reconnaissance automatique des émotions. Ils ont pour cela défini des « descripteurs acoustiques » qui correspondent à des critères d'analyse du signal. Pour eux, le mode de production du message oral du locuteur et donc les qualités acoustiques de la voix dépendent largement des modifications corporelles et physiologiques qui accompagnent certains états émotionnels. Ils donnent pour exemple, la peur dont les modifications physiologiques typiques sont l'augmentation du pouls, de la pression du sang et de la sécheresse de la bouche qui se manifestent par une voix plus forte, plus aiguë et un débit plus rapide. Au contraire, l'ennui et la tristesse sont corrélés avec un ralentissement de rythme cardiaque et se manifestent par une voix plus grave, moins intense et un débit plus lent.

Ils ont trouvé qu'il existait des descripteurs des manifestations émotionnelles de deux niveaux différents :

- les descripteurs dits de haut niveau dans le sens où ils fournissent un niveau d'interprétation élevé de l'émotion. Ce sont l'intensité, la hauteur de voix ou les descripteurs de la qualité de la voix. Ce sont les plus utilisés dans le domaine de la synthèse ou de l'analyse de la parole émotionnelle.
- les descripteurs dits de bas niveau pour lesquels il est plus difficile de montrer une corrélation directe avec une émotion donnée mais qui sont plus nombreux et souvent utilisés dans les algorithmes d'apprentissage.

Caelen-Haumont⁶⁶ [49] affirme que les profils sont concordants d'un auteur à l'autre, ainsi que d'une langue à l'autre en ce qui concerne les émotions primaires. Elle propose une description des effets des émotions sur la parole à partir du tableau de Murray et Arnott, traduit de l'anglais. Le descriptif des émotions est donné par rapport à la parole neutre.

Emotions Caractéristiques	Colère	Joie	Tristesse	Peur	Dégoût
Débit	Légèrement plus rapide	Plus rapide ou plus lent	Légèrement plus lent	Beaucoup plus rapide	Vraiment beaucoup plus lent
Moyenne de F0	Vraiment beaucoup plus haut	Beaucoup plus haut	Légèrement plus bas	Vraiment beaucoup plus haut	Vraiment beaucoup plus bas
Amplitude de F0	Beaucoup plus large	Beaucoup plus large	Légèrement plus restreinte	Beaucoup plus large	Légèrement plus restreinte
Intensité	Plus forte	Plus forte	Plus faible	Normale	Plus faible
Qualité de la voix	Soufflée, voix de poitrine	Soufflée, explosive	Résonnante	Voisement irrégulier	Grognement, voix de poitrine
Variations de F0	Abruptes, sur les syllabes accentuées	Régulières, inflexions montantes	Inflexions descendantes	Normales	Grandes, inflexions terminales descendantes
Articulation	Tendue	Normale	Relâchée	Précise	Normale

Tableau 13. Profils prosodiques des émotions de base

⁶⁶ CAELEN-HAUMONT, 2007

Nous voyons donc que l'intensité sera :

- plus forte pour la joie et la colère que pour le neutre
- plus faible pour la tristesse que pour le neutre
- équivalente pour la peur et pour le neutre

Ces mêmes caractéristiques concernant l'intensité ont été retrouvées dans les travaux d'Anne-Claire Alberti⁶⁷ [40] dans le cadre de son mémoire d'orthophonie intitulé *La voix et l'expression des émotions*.

Ce mémoire a permis la création d'une banque de 240 enregistrements de la phrase « *Ah voilà un chien, il va passer par là* », phrase choisie d'après un exercice d'intonation proposé dans le livre de Grivollet⁶⁸ [8]. Cette phrase est répétée selon huit émotions prédéfinies : neutre, joie, tristesse, peur, étonnement, colère, admiration et ironie.

Trois groupes avaient été constitués :

- un groupe de référence composé de 10 comédiens
- un groupe témoin composé de 10 personnes non comédiennes, non pathologiques
- un groupe de recherche composé de 10 patients dysphoniques

Selon Anne-Claire Alberti [40], les conditions d'enregistrement ont été les suivantes : « *Les enregistrements ont été effectués à l'aide d'un micro-cravate numérique et d'un magnétophone à cassette muni d'une prise microphone. Chaque sujet a été enregistré individuellement dans une pièce calme. Pour chaque enregistrement, nous avons pris garde de placer le micro à la même distance de la bouche* ».

Les résultats ont ensuite été analysés selon différents paramètres acoustiques : intensité, durée, hauteur, mélodie.

Les comparaisons entre les différentes émotions à l'intérieur du groupe de référence et en ce qui concerne l'intensité montre que :

- l'intensité moyenne est plus élevée pour la colère que pour le ton neutre
- l'intensité moyenne est plus élevée pour la joie que pour le ton neutre et la dynamique d'intensité (différence entre l'intensité maximum et l'intensité minimum du signal) est plus importante pour la joie que pour le ton neutre
- l'intensité moyenne est plus élevée pour la peur que pour le ton neutre
- la dynamique d'intensité est plus importante pour l'ironie que pour le ton neutre

Les comparaisons entre le groupe témoin et le groupe de référence pour chaque émotion montrent les différences significatives suivantes en ce qui concerne l'intensité :

⁶⁷ ALBERTI, 2004

⁶⁸ GRAVOLLET, 1930

Emotion	Intensité moyenne	Déviatiion Standard (DS) d'intensité (écart-type)
Neutre	Non significatif	$DS_{Référence} > DS_{Témoins}$
Tristesse	Non significatif	$DS_{Référence} > DS_{Témoins}$
Colère	Non significatif	Non significatif
Joie	Non significatif	$DS_{Référence} > DS_{Témoins}$
Peur	$I_{Référence} > I_{Témoins}$	$DS_{Référence} > DS_{Témoins}$
Admiration	Non significatif	Non significatif
Etonnement	Non significatif	$DS_{Référence} > DS_{Témoins}$
Ironie	Non significatif	$DS_{Référence} > DS_{Témoins}$

Tableau 14. Comparaison du paramètre intensité entre groupe de référence et témoins

Cela montre que les comédiens ont une meilleure capacité à faire varier l'intensité au cours d'une phrase que les personnes du groupe témoin.

Les comparaisons entre le groupe témoin et le groupe de recherche montrent les différences significatives suivantes en ce qui concerne l'intensité : une différence d'intensité moyenne plus élevée pour le groupe de recherche que pour le groupe témoin pour la colère et l'étonnement.

En conclusion, Alberti [40] note que « *les patients dysphoniques étudiés ont des troubles de l'expressivité liés aux altérations de l'intensité, de la durée, de la hauteur et de la mélodie* ».

Un autre mémoire d'orthophonie vient poursuivre ce travail, le travail de Sabine Artigue⁶⁹ [41] qui s'intéresse à la réception des émotions. Elle y montre que tout individu perçoit mieux une émotion exprimée par un comédien que par un témoin. D'autre part, tout individu perçoit mieux une émotion exprimée par un témoin que par un dysphonique. Cela vient confirmer le fait que **les comédiens ont des compétences accrues en matière d'expression vocale émotionnelle**

Nous souhaitons apporter ici quelques informations sur l'art supposé du comédien qui permet de comprendre pourquoi celui-ci est plus à même de reproduire des émotions sur commande.

Les comédiens doivent en effet, être capables de jouer toute la gamme émotionnelle. Pour Alain De Bock [4], tout l'art du comédien s'exprime dans sa capacité à ressentir des émotions. Ce point de vue s'oppose à Diderot⁷⁰ [6] qui suppose que jouer un personnage signifie que le comédien n'éprouve aucune émotion réelle car s'il éprouvait une émotion, il ne serait pas en mesure de la contrôler. Pour De Bock, ce jeu qui consiste à ressentir par imitation conduit l'acteur à utiliser des stéréotypes, des clichés et produit un jeu en extériorité. Comme nous l'avons vu dans la partie « définition de l'émotion », l'émotion est complexe du fait qu'elle s'accompagne à la fois de réactions physiologiques et de réactions expressives et comportementales. Pour De Bock, une réaction émotionnelle ne peut se jouer ou se vivre extérieurement, il est nécessaire de la vivre, de la ressentir afin qu'elle déclenche les réactions physiologiques corporelles qui lui sont liées. Si l'acteur ressent la peur, il va sentir son rythme cardiaque s'accélérer, sa gorge se serrer, ses

⁶⁹ ARTIGUE, 2005

⁷⁰ DIDEROT, 2009

jambes tremblées et toute son interprétation va découler de ces sensations d'une manière naturelle et crédible pour le spectateur. S'il ne fait qu'imiter la peur sans la ressentir vraiment, le spectateur observera des signes associés à la peur tel un mouvement de recul, de protection des bras sans que ces comportements soient en parfaite adéquation avec la situation mais plus comme des comportements plaqués. Aussi, si l'émotion est ressentie, qu'elle naît d'une impulsion intérieure, cela lui permettra d'« irradier » : irradier à la fois dans le corps, se diffuser au visage, au regard, à l'expressivité de la voix, donner les intonations naturelle au texte et en même temps irradier dans le sens devenir visible pour l'autre et pour le spectateur. Cette conception du travail du comédien nous semble particulièrement intéressante du fait qu'elle tient compte de la complexité et des caractéristiques des émotions : elles font partie du vécu de l'individu. Elles ne sont pas uniquement un produit de l'intellect comme peut l'être le sentiment et elles possèdent une part incontrôlable. Aussi influent-elles sur tout le corps et par conséquent sur la voix.

2.2. La perception des émotions

Nous venons de voir que chaque émotion de base peut être caractérisée par un ensemble de critères ; pourtant, toutes les émotions ne sont pas reconnues avec le même degré de certitude par les individus.

Les travaux de Sabine Artigue⁷¹ [41] dans le cadre de son mémoire d'orthophonie s'intéressent justement à la perception des émotions. L'hypothèse de cette étude était de vérifier que les patients souffrant de pathologies vocales ou organiques ainsi que les patients présentant un bégaiement présentaient des troubles de la perception vocale des émotions.

Pour cela, trois groupes ont été constitués :

- un groupe de référence constitué de 20 comédiens âgés de 21 à 62 ans supposés détenir une perception vocale émotionnelle de référence
- un groupe témoin constitué de 20 personnes âgés de 19 à 77 ans non comédiennes et non pathologiques
- un groupe de recherche subdivisé en deux groupes 12 patients dysphoniques âgés de 14 à 82 ans et 8 patients bègues âgés de 7 à 68 ans

Dans cette étude, les 8 émotions utilisées dans l'étude décrite précédemment ont été conservées ainsi que les 240 enregistrements. En revanche, pour limiter la durée du test, il a été choisi de ne faire écouter que 48 extraits à chaque auditeur. Les 48 phrases ont été sélectionnées de la manière suivante :

- 16 phrases exprimées par des comédiens
- 16 phrases exprimées par des témoins
- 16 phrases exprimées par des patients dysphoniques

Chaque émotion intervenait donc deux fois par groupe. Au sein de chaque groupe (comédiens, témoins et dysphoniques), les émetteurs ont été tirés au sort. L'ordre des 48 extraits a également été tiré au sort. Ainsi, 60 protocoles différents ont été conçus, soit un par personne testée.

⁷¹ ARTIGUE, 2005

Cette étude montre que les capacités de reconnaissance ne sont pas les mêmes selon les émotions.

Le tableau ci-dessous présente le total des réponses données par l'ensemble des récepteurs exprimé en pourcentage par rapport au nombre de réponses attendu par émotion donnée.

La valeur 100% représente donc le nombre de réponses qui était attendu pour une émotion donnée soit :

$$Nb_{rép} = 360 \text{ en valeur absolue}$$

où 360 correspond à 2 réponses pour une émotion donnée par groupes d'émetteurs (soit 6) multiplié par le nombre de récepteurs (soit 60 personnes au total)).

Exemple pour une émotion donnée :

$$Nb_{rép} = (2_{comédiensE} + 2_{témoinsE} + 2_{patientsE}) \times (20_{comédiensR} + 20_{témoinsR} + 20_{patientsR}) = 6 \times 60 = 360$$

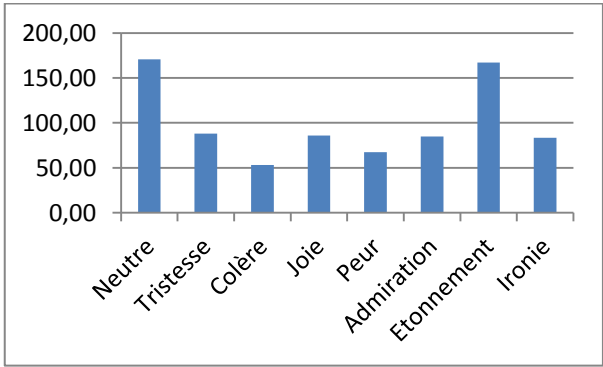


Tableau 15. Réponses données par l'ensemble des récepteurs

Nous remarquons sur ce graphe que les réponses les plus données (que la réponse soit correcte ou erronée) sont les émotions « neutre » et « étonnement ». Les émotions « neutre » et « étonnement » pourraient donc être une forme de réponse par défaut quand l'auditeur ne sait pas quelle émotion choisir.

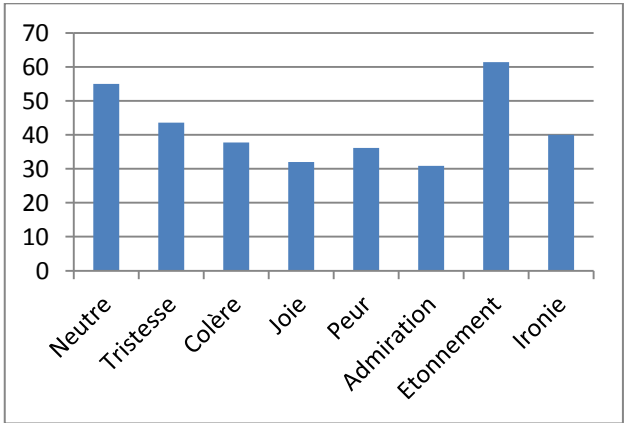


Tableau 16. Réponses correctes (en %) par rapport au nombre de réponses attendues par émotions

Le tableau ci-contre présente le pourcentage de réponses correctes par rapport au nombre de réponses attendues pour chaque émotion. Nous retrouvons ici les émotions « étonnement » et « neutre » ayant le plus fort pourcentage de reconnaissance.

Sabine Artigue⁷² [41] précise que « les émotions les plus citées sont celles qui en nombre absolu sont les plus reconnues, mais aussi celles qui sont reconnues par erreur. »

⁷² ARTIGUE, 2005

Il est donc nécessaire de tenir compte de la proportion de réponses correctes par rapport au nombre de réponses erronées. Le tableau ci-dessous présente par émotion donnée, les pourcentages de réponses correctes et de réponses erronées par rapport à la totalité des réponses données pour une émotion.

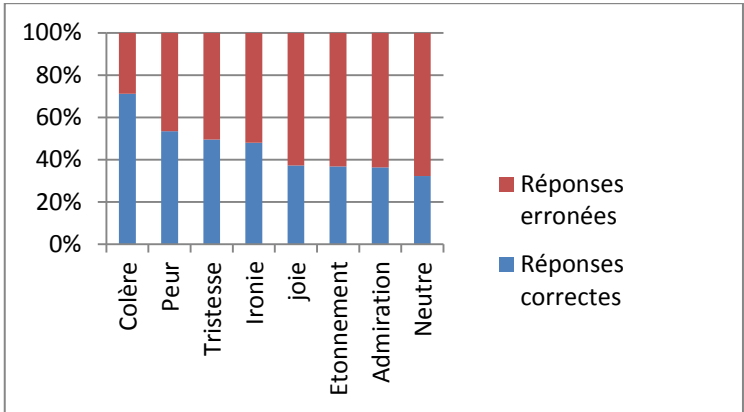


Tableau 17. Par émotion, proportion de réponses correctes et erronées (en %)

Ce type de classement semble être celui qui reflète le mieux la perception des émotions, toutes populations confondues (aussi bien du côté émetteur que récepteur). Par exemple, lorsque la colère est reconnue, c'est à 70% de chance une bonne réponse.

Les émotions négatives « colère », « peur », « tristesse » ainsi que « l'ironie » seraient donc reconnues avec plus de précision que les autres émotions.

D'autre part, Sabine Artigue [41] ne note « pas de différences significatives entre la perception vocale émotionnelle des hommes et celle des femmes et ce tous groupes confondus » mais elle nuance ses propos par le fait que « cela mériterait d'être étudié sur une population plus conséquente ».

Le tableau ci-contre montre le pourcentage de réponses correctes selon les différents récepteurs et selon leur sexe :

Récepteurs Type	Sexe	
	Homme	Femme
Comédiens	47,14	45,66
Témoins	43,96	38,54
Dysphoniques	41,67	40,97
Bègues	33,63	29,17

Tableau 18. Réponses correctes (en%) selon le type et le sexe du récepteur

En revanche, Artigue [41] note que « l'âge a une influence sur la perception vocale émotionnelle », en particulier :

- des scores qui progressent nettement avant 20 ans
- des scores les plus élevés entre 20 et 59 ans et
- une diminution du pourcentage de réponses correctes après 60 ans

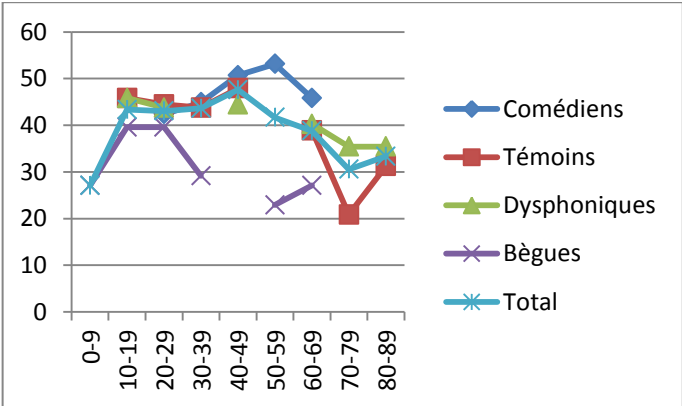


Tableau 19. Réponses correctes (en%) selon les tranches d'âge

CHAPITRE III : BEGAIEMENT, INTENSITE ET EMOTIONS

Illustration 6 Le discours d'un roi

Nous allons dans cette partie nous intéresser au bégaiement, qui fait partie des troubles pris en charge par l'orthophoniste. D'une part, le bégaiement va avoir une influence sur les caractéristiques acoustiques de la voix et d'autre part, les émotions vont être perturbées aussi bien dans leur versant expressif que réceptif. Tout d'abord, nous définirons le bégaiement et nous présenterons ses principales caractéristiques et en particulier ses impacts sur la voix et son intensité. Ensuite, nous nous intéresserons aux émotions chez la personne bègue.

I. Généralités sur le bégaiement

1. Les deux formes de bégaiement

1.1. Le bégaiement développemental

Cette forme de bégaiement est innée et survient dans l'enfance après que l'enfant a commencé à parler. Le potentiel qu'a l'enfant à bégayer, lié à une susceptibilité génétique, s'actualise. Le plus souvent le bégaiement apparaît vers 3-4 ans mais il existe des cas où il peut apparaître entre 10 et 14 ans.

Les troubles sont variables selon le moment, les lieux, les interlocuteurs et le contexte de communication. Il s'accompagne d'une souffrance psychologique importante.

1.2. Le bégaiement acquis

Il est également appelé « *neurogène* ». Il résulte d'une blessure de l'écorce cérébrale suite à un traumatisme crânien ou une pathologie neurologique (comme par exemple le pseudo-bégaiement du patient aphasique). Le patient présente une désorganisation des mouvements de la parole et des troubles de la fluence. Ces troubles sont réguliers, constants peu importe l'interlocuteur et le contexte de communication. Souvent le pronostic du bégaiement est très sombre.

2. Définition du bégaiement développemental

La définition du bégaiement a évolué au cours du temps.

Le bégaiement est un trouble du langage, de la parole et de la communication. Suzanne Borel-Maisonny [48] avait défini le bégaiement comme un « *trouble de la fonction lingui-spéculative* », « *une difficulté à formuler sa pensée dans le moule du langage.* »

La sémiologie du bégaiement comporte ainsi un ensemble de troubles apparents mais également des troubles qui ne sont pas directement apparents, des troubles d'ordre linguistique, comportemental et émotionnel.

Françoise Estienne [32] propose une autre classification des symptômes. Elle distingue les symptômes primaires, ceux qui existent dès le départ, des symptômes secondaires, ceux qui vont apparaître une fois que le bégaiement s'est installé.

2.1. Prédominance masculine

Selon la brochure de l'association Parole Bégaiement [47], le bégaiement frappe 1% de la population. On compte 600 000 personnes bègues en France. Il touche dans l'enfance 5% des enfants : une fille pour trois garçons.

Selon Anne Van Hout⁷³ [32], la relation différentielle entre filles et garçons subit une évolution considérable en fonction de l'âge, la prépondérance chez les garçons ne commençant à se marquer qu'après l'âge de trois ans.

D'après Yairi⁷⁴ [39], les « *dysfluences de type bégaiement chez le très jeune enfant affecteraient les deux sexes en proportion égale. Ce ne serait qu'entre trois et cinq ans que s'installe la prépondérance masculine et celle-ci s'accentuerait avec l'âge ; elle affecterait :*

- 3 garçons pour 1 fille entre 3 et 5 ans
- 4 garçons pour 1 fille après 5 ans
- 11 garçons pour 2 filles (5,5 pour 1) vers l'âge adulte, fréquence habituelle dans le bégaiement durable »

Pour expliquer cette prédominance masculine, il est nécessaire de considérer une éventuelle interaction entre facteurs intrinsèques à l'enfant (facteurs génétiques) et influence de l'environnement.

On retrouve une prédisposition innée, également présente dans la plupart des troubles du langage. Galaburda et Geschwind⁷⁵ [9] l'ont relié à l'action de majoration des facteurs d'agression prénatale du cerveau par la testostérone.

Selon la théorie « sociale » ou « diagnostogénique » de Johnson⁷⁶ [35], la prépondérance du bégaiement chez les garçons pourrait s'expliquer par une attitude parentale différente face au langage dysfluent : le type de langage des parents, générateur de bégaiement chez l'enfant, s'intensifie lorsqu'ils s'adressent au garçon bègue plutôt qu'à la fille bègue.

Selon Andrews [34], il faut également tenir compte d'une différence dans la capacité de récupération, meilleure chez la fille en raison de son développement plus précoce de capacités métalinguistiques élaborées.

⁷³ VAN HOUT, 2002

⁷⁴ YAIRI, 1983

⁷⁵ GALABURDA, GESCHWIND, 1985

⁷⁶ JOHNSON, 1985

2.2. Symptômes et impact sur l'intensité

2.2.1. Troubles de la respiration

Nous avons vu la respiration dans le paragraphe II.2.2.3 et nous avons également décrit les différents modes respiratoires selon Le Huche. Avant de parler, il est nécessaire de prendre un peu d'air : c'est la phase d'inspiration. L'inspiration a lieu avant l'émission d'une phrase ou d'un morceau de phrase voire même d'une interjection. Elle peut être plus ou moins rapide, plus ou moins profonde. Ensuite, la parole est produite lors de l'expiration. Dans la plupart des cas, l'enchaînement entre ces deux phrases est immédiat. Mais il arrive que la parole démarre directement sur l'expiration, après un arrêt respiratoire de quelques secondes. Le Huche⁷⁷ [18] explique que « *ces démarrages directs sans reprise inspiratoire sont beaucoup plus fréquents et parfois même systématique* » dans le bégaiement. Ces reprises inspiratoires intempestives ont souvent lieu au milieu des mots. Ces blocages respiratoires s'accompagnent souvent d'un excès de tension. D'une manière générale, l'inspiration est souvent brève et rapide. L'expiration est saccadée, mal contrôlée. Le contrôle de l'air expiré n'est pas régulier.

L'intensité de la voix dépendant directement de la pression de l'air expiré, ces troubles de la respiration vont perturber l'intensité :

- un excès de pression va provoquer une augmentation d'intensité
- un manque d'air entraînera une diminution de l'intensité voire des désonorisations

En revanche, ces troubles de la respiration ne surviennent que lors de l'intention de parole. Au repos, la respiration est normale.

2.2.2. Troubles de la phonation

Du fait des surpressions respiratoires que nous venons de décrire, il y a une tension excessive des cordes vocales. Cela va se remarquer par des instabilités d'intensité et de hauteur tonale. Le timbre est souvent qualifié de criard.

2.2.3. Trouble de la parole

Le bégaiement a un impact au niveau de la parole. Ce sont ces perturbations qui affectent la fluence verbale et qui constituent les caractéristiques les plus apparentes du bégaiement.

Ajuriaguerra [1] définit le bégaiement comme « *un trouble de la réalisation du langage qui se caractérise par des répétitions ou des blocages entraînant une rupture du rythme et de la mélodie du discours.* »

Ce sont ces troubles qui ont amené le terme de « bégaiement tonico-clonique » :

- clonique renvoie aux répétitions

⁷⁷ LE HUCHE, 2002

- tonique renvoie aux blocages

Le bégaiement s'exprime comme un trouble de la motricité oro-faciale.

2.2.4. Troubles de la prosodie et du rythme

La prosodie est également perturbée. La mélodie est monotone, l'intonation est quasi-inexistante. Le discours manque de relief. Comme nous l'avons vu dans la partie sur l'intensité, pour mettre une idée en valeur dans la phrase, il est nécessaire d'utiliser des procédés de mise en relief. La variation du niveau d'intensité fait partie de ces procédés. Or, le bègue parle d'une voix monotone sans faire varier les différents paramètres acoustiques. Il est donc dans l'incapacité d'ajouter du relief à ses propos.

Le rythme est perturbé par les blocages, par les reprises inspiratoires. Les pauses et les silences ne sont pas respectés.

2.2.5. Troubles du langage

Le bègue présente également des troubles du langage que nous mentionnons simplement dans ce paragraphe.

Le bégaiement est influencé par le lexique : la personne bègue présente davantage de bégaiement sur les mots porteurs de sens (noms et verbes) que sur les mots-fonction (prépositions et adverbess). Pour éviter que son trouble ne s'exprime, il va utiliser des périphrases et circonlocutions. Le bègue a des troubles de l'évocation lexicale, de l'idéation. Il a des difficultés pour organiser son discours. Les ruptures syntaxiques sont nombreuses ainsi que les abandons de phrases. Sa pensée est parfois incohérente. Il a des difficultés de chronologie et structuration temporelle

Il fait preuve d'implication personnelle forte dans son discours.

2.2.6. Troubles de la communication

Parmi les troubles de la communication, la personne bègue présente systématiquement des biais comportementaux qui peuvent être des signes accompagnateurs des bégayages :

- syncinésies : clignements des yeux, plissements de front, grimaces,
- mains devant la bouche
- mouvements de la tête, des jambes
- perte du contact visuel

Le bègue ajoute souvent de petits mots ou sons stéréotypés : « euh », « enfin », ... pour donner une illusion de fluidité et temporiser face à l'interlocuteur. Il cherche à fuir certaines situations de communication.

Il a une parfaite conscience de ses troubles.

Son trouble génère des réactions émotives qui sont comme nous l'avons vu dans le chapitre II à la fois d'ordre physiologique et comportementales. Les troubles neurovégétatifs les plus fréquents chez la personne bègue sont :

- hyper ou hypo-salivation
- hypertension
- tachycardie
- rougeurs sur le visage et le décolleté
- transpiration abondante

Selon J.-A. Serrano⁷⁸ [32], « *les dimensions psychologiques et psychopathologiques sont toujours présentes dans le bégaiement.* »

De plus, les facteurs de stress somatopsychiques ou émotionnels (maladie, fatigue, ...) ou émotionnels (conflits,...) sont des déclencheurs ou des facteurs aggravants des symptômes.

Deux types de symptôme se retrouvent principalement chez le bègue :

- anxiété verbale allant jusqu'à la logophobie :
 - o situations d'évitement
 - o colère contre lui-même et ses difficultés
- continuum gêne-honte-culpabilité

Toutes ces manifestations vont avoir des répercussions affectives et/ou sociales :

- mauvaises expériences familiales
- difficultés d'intégration sociale : moqueries, dénigrement, réactions d'agacement, fuite des interlocuteurs

II. Emotions et bégaiement

Dans cette partie, nous allons tout d'abord présenter les données neurologiques actuelles sur le bégaiement. Les recherches montrent qu'il existerait chez la personne bègue des anomalies neurologiques du système émotionnel qui permettraient d'expliquer les différences de traitement émotionnel chez la personne bègue.

Ensuite, nous présenterons ces relations particulières du bègue avec les émotions de base. Puis, nous nous intéresserons aux difficultés de perception émotionnelle de la personne bègue. Enfin, nous donnerons quelques pistes du travail sur les émotions à mener en rééducation orthophonique.

⁷⁸ VAN HOUT, 2002

1. Données neurologiques actuelles sur le bégaiement

1.1. Relations entre le système limbique et les ganglions de la base

Comme nous l'avons vu ci-dessus, les ganglions de la base sont impliqués dans le contrôle de certains aspects du mouvement, dans les processus d'apprentissage et dans les processus émotionnels.

D'après Denis Jacques et ses collaborateurs⁷⁹ [28], les ganglions de la base sont concernés dans des affections comme le bégaiement. La problématique ne se situe pas au niveau de la production du mouvement mais bien au niveau du contrôle et de la coordination.

Selon eux, « le bégaiement est lié entre autres à une dysrégulation des ganglions de la base que les phénomènes émotionnels peuvent venir aggraver.

Comme nous venons de le rappeler, le bègue est souvent confronté à des expériences sociales de rejet, de moqueries avec pour conséquence un vécu de honte, de culpabilité ou de frustration. La répétition de ces événements émotionnels peut conditionner le sujet à une aversion à la prise de parole. L'amygdale est alors activée avec une perception menaçante de la prise de parole. »

Les thérapies cognitivo-comportementales ont pour but d'exposer le sujet aux situations redoutées dans le but de l'aider à changer ses perceptions en activant l'émotion difficile (et donc le système limbique) pour tenter de la modifier. Ces thérapies sont ainsi basées sur le fonctionnement de notre système émotionnel, à savoir un événement vécu qui génère une émotion qui elle-même peut produire un comportement en réponse. Cette émotion est ensuite gardée en mémoire et le même vécu réactivera les mêmes émotions. Le trio « cognition / comportement / émotion » peut être mis en lien avec sa traduction anatomique « cortex / ganglions de la base / système limbique. »

1.2. Bégaiement et perception auditive

Xavier Pablos Martin et ses collaborateurs [29] affirment que le bégaiement développemental est associé à des anomalies neuro-anatomiques et fonctionnelles du système auditif. Cependant, ces anomalies n'affectent pas de la même manière les individus bègues et elles sont encore peu connues. D'une part, leurs études rapportent une réduction de l'activation des aires auditives dans le gyrus temporal supérieur gauche uniquement. L'inhibition des aires auditives est corrélée avec la sévérité du bégaiement. Ces anomalies suggèrent que le traitement auditif est perturbé dans le bégaiement. D'autre part, il a été constaté que la fluence verbale du bègue pouvait être améliorée grâce à un certain nombre de processus qui mettent en jeu le système auditif comme le retour auditif retardé, la lecture en chœur ou encore l'application d'un bruit de masquage. Bien que le lien entre les anomalies neuro-anatomiques et fonctionnelles du système auditif et les possibilités d'amélioration de la fluence grâce à des processus mettant en jeu le système auditif n'ait pas

⁷⁹ JACQUES et al., 2011

encore été identifié, ces constatations ouvrent de nombreuses pistes de recherche qui sont actuellement explorées.

2. Relation du bégue avec les émotions de base

L'objectif de cette partie est de reprendre les émotions de base qui seront utilisées dans notre protocole et d'étudier les relations particulières que la personne bégue peut avoir avec ces émotions. En effet, le bégue ressent ces émotions dans les situations qui les génèrent comme toute autre personne mais il va aussi les ressentir en rapport avec son bégaiement.

2.1. La peur

La peur est toujours présente chez la personne qui bégue. Elle est l'un des constituants du bégaiement. La personne qui bégue développe une peur de bégayer car elle a observé les effets du bégaiement sur son interlocuteur. L'enfant jeune qui bégue voit l'inquiétude et la tristesse sur le visage de sa mère lorsqu'il bégue. Adolescent, le bégaiement peut provoquer la moquerie de la part des camarades et adulte, il entraîne généralement la gêne des interlocuteurs. Le bégaiement est vécu comme dévalorisant et il peut être très pénalisant professionnellement.

Or la crainte du bégaiement favorise les accidents de parole. La personne qui bégue rentre dans un cercle vicieux qui va maintenir et accentuer les bégaiements.

2.2. La surprise, l'étonnement

La personne qui bégue est souvent étonnée de ses comportements, de ses paroles. Par exemple, si on demande à un bégue quelle est la couleur d'une voiture (bleue) garée sur le trottoir devant la fenêtre, il pourra répondre « rouge ». Ce n'est pas la réponse qu'il souhaitait donner mais c'est la réponse qu'il produit. Il est également surpris de ses propres bégaiements. Il ne peut pas prévoir à l'avance si sa parole va être fluide ou pas. Il subit son bégaiement sans pouvoir en contrôler ses survenues.

L'étonnement est aussi l'émotion qu'éprouve l'interlocuteur face à l'ampleur des bégaiements. C'est donc l'image qu'il renvoie au bégue.

2.3. L'ironie et le bégaiement

Le bégue est souvent confronté à la moquerie. Cela est d'autant plus vrai durant l'enfance. A l'âge adulte, la plupart des personnes comprennent le trouble et évite en général de se moquer en présence de la personne bégue. Le bégue reste cependant un sujet de rire pour les autres. Au théâtre, un personnage bégue est forcément un personnage comique. Le bégue est d'autant plus raillé qu'il tente de dissimuler son trouble. Si au contraire, le bégue fait état de son bégaiement, celui-ci ne sera plus un sujet de moquerie.

2.4. La tristesse et la colère

La tristesse et la colère sont deux émotions qui vont naître chez la personne bègue. Le bègue pense sans cesse à son bégaiement et il doit en permanence faire des efforts pour tenter de le contrôler. Lorsque ses efforts sont inutiles, cela déclenche de la colère voire même des comportements d'agressivité tourné vers lui-même ou vers les autres.

Un autre mode de réaction est la tristesse. Cela le rend triste de ne pas réussir à éliminer le bégaiement, de ne pas être comme tout le monde. La tristesse peut également être ressentie face aux moqueries qu'il subit.

3. Expression des émotions

D'une part, nous avons vu ci-dessus que l'expressivité de la parole était très perturbée notamment par le manque de prosodie du discours. D'autre part, lorsque le bègue s'exprime et que des accidents de parole se produisent, il se focalise sur sa parole. Au lieu de reconnaître l'émotion que le bègue souhaitait exprimer, l'interlocuteur va surtout ressentir de la gêne et de la souffrance du fait des accidents de parole. L'émotion du message s'en trouve alors totalement occultée.

L'altération de l'expressivité correspond à la sixième malfaçon décrite par Francois Le Huche⁸⁰ [18]. Elle découle, selon lui, « *essentiellement de la deuxième malfaçon, c'est-à-dire de la prise en charge volontaire du détail d'exécution de l'acte de parole. Il s'agit, pour la personne bègue, d'éliminer autant que possible toutes les émotions qui pourraient survenir au cours de la parole et qui viendraient en désorganiser le réglage artificiel.* »

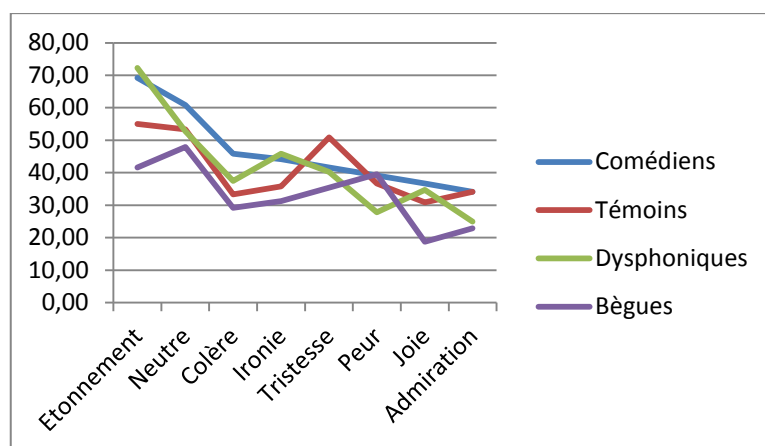
L'émotion est vécue par la personne bègue comme une gêne qu'il faut éliminer car elle peut être à l'origine ou renforcer certaines manifestations du bégaiement. Or, les émotions exprimées participent pour une grande part à la transmission d'un message. Tenter de les éliminer va nuire à l'informativité du message.

4. Perception des émotions

Nous avons vu que la personne qui souffre de bégaiement présente une altération de l'expressivité de son discours qui entraîne des difficultés à exprimer ces émotions. Sabine Artigue [41] a étudié les différences de perception des émotions entre trois groupes de population (un groupe composé d'experts, un autre de témoins et un groupe de recherche composé de patients dysphoniques et bègues). Elle a montré que les personnes bègues présentaient également des difficultés de perception émotionnelle.

En comparant les taux de reconnaissance des émotions selon les émotions et selon les groupes de population, Sabine Artigue [41] a observé que les bègues étaient moins performants que les individus des autres groupes de population.

⁸⁰ LE HUCHE, 2002



Le graphique ci-contre montre les pourcentages de réponses correctes pour les 8 émotions répertoriées selon les types de récepteur par rapport au nombre de réponses attendues.

Tableau 20. Pourcentage de réponses correctes par émotion selon les récepteurs

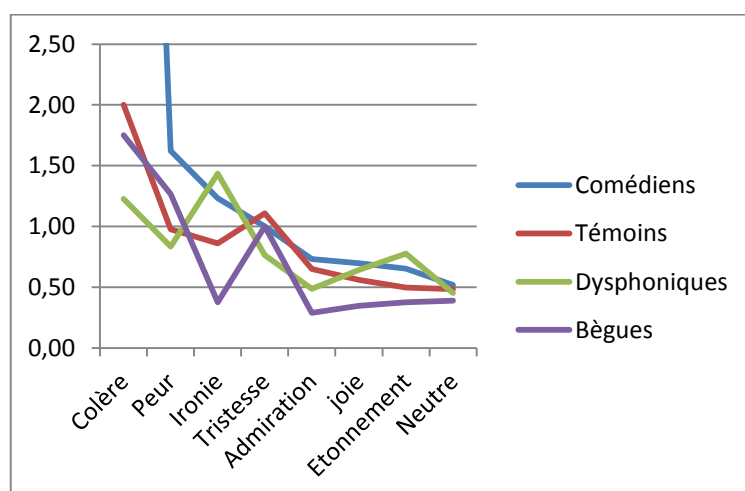
S. Artigue observe que :

- « Les comédiens ont le meilleur pourcentage de réponses correctes par émotion excepté pour la tristesse.
- Les dysphoniques ont de meilleurs scores que les témoins pour l'étonnement, l'ironie, la colère et la joie
- Les patients bègues ont des scores systématiquement inférieurs aux témoins excepté pour la peur. »

Ces résultats confirment également que les comédiens ont une capacité de perception vocale émotionnelle supérieure à la moyenne.

D'autre part, elle observe que les émotions « étonnement » et « neutre » sont celles qui reviennent le plus fréquemment pour les quatre groupes. Elle définit un coefficient de reconnaissance des émotions qui correspond au rapport entre le nombre de réponses correctes et le nombre de réponses erronées.

Le tableau ci-dessous montre le coefficient de reconnaissance pour chaque émotion par type de récepteur :



Le coefficient de reconnaissance de la colère pour les comédiens ne figure pas sur le tableau ci-dessus car il est à 11 ce qui signifie que les comédiens ont donné 11 fois plus de réponses correctes pour la colère que de réponses erronées.

Tableau 21. Coefficient de reconnaissance par émotion

Le coefficient de reconnaissance peut également être considéré comme indicateur de précision dans le choix de la réponse. En effet, lorsque sa valeur est élevée, cela signifie que le récepteur fait peu de fausses

reconnaitances pour cette émotion. Nous remarquons que quelle que soit la catégorie de récepteurs, les scores sont élevés et supérieur à 1 (ce qui signifie qu'il y a plus de réponses correctes que de réponses erronées) en particulier pour trois émotions : la colère, la peur et la tristesse.

Ces trois émotions négatives sont donc reconnues avec plus de facilité pour les trois groupes.

En revanche, les émotions positives (« admiration », « joie », « étonnement ») et l'émotion « neutre » sont plus difficilement reconnues, quelle que soit la catégorie de récepteurs considérée avec des scores toujours plus élevés pour les comédiens, ensuite les témoins, puis les dysphoniques et enfin les bègues.

Nous remarquons aussi que l'« ironie » fait également partie des émotions les plus facilement détectables pour les comédiens et pour les patients dysphoniques. En revanche, le coefficient de reconnaissance de l'« ironie » a un faible score pour les bègues.

Nous remarquons que pour les bègues, l'« ironie » vient en troisième position des réponses les plus données après l'« étonnement » et le « neutre » ce qui n'est pas le cas pour les autres catégories de récepteur.

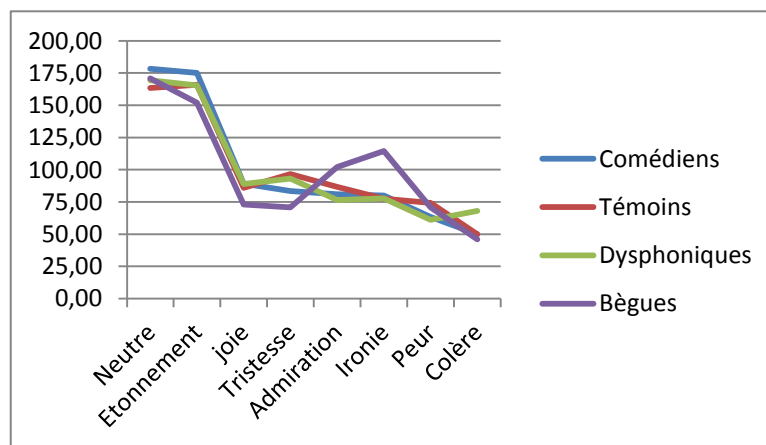


Tableau 22. Réponses données (correctes et erronées) par émotion

Nous pouvons faire le lien entre ces nombreuses fausses reconnaissances de l'ironie chez les patients bègues et leur faible pourcentage de réponses correctes pour la joie (cf. Tableau 20. Pourcentage de réponses correctes par émotion selon les récepteurs). En effet, il est fort probable que les patients bègues aient répondu « ironie » au lieu de « joie ».

5. Le travail des émotions dans la rééducation du bégaiement

Nous venons d'expliquer ci-dessus deux aspects du bégaiement dans sa relation avec les émotions :

- difficulté à exprimer ses émotions, trouble de l'expressivité ou 6^{ème} malfaçon de Le Huche
- surcharge émotionnelle à laquelle doit faire face la personne bègue dans sa vie quotidienne dès qu'elle parle

En rééducation, il s'agira de redonner à l'émotion son rôle de support dynamique de la parole. L'émotion est là pour soutenir le discours et faciliter la transmission d'information. Elle ne doit pas constituer un poids pour l'acte de parole. L'objectif sera de réapprendre à laisser l'émotion intervenir au sein de la parole afin de la rendre vivante.

Selon Montfrais-Pfauwadel⁸¹ [26], il est important de « *travailler dès que possible sur le soubassement émotionnel.* » L'enfant qui bégaié risque de transformer toutes les manifestations de ses affects en bégaiement. Il est nécessaire de travailler à la fois sur les deux versants :

- réceptif : apprendre à percevoir et reconnaître les émotions des autres
- expressif : savoir observer et reconnaître ses propres émotions, développer les moyens de les exprimer, pas uniquement par la verbalisation.

Montfrais-Pfauwadel [26] propose ainsi d'utiliser en thérapie des méthodes qui visent :

- « *à différencier les émotions normales et hyperémotivité*
- *à désamorcer la charge d'angoisse inhérente à certaines réactions fortes ou inattendues*
- *à se regarder et à s'accepter dans le miroir, l'œil de la caméra ou le regard de l'autre* ».

Elle suggère de privilégier les jeux de rôle, l'interprétation de textes, le mime ainsi que les groupes afin d'instaurer la libre circulation de la parole.

⁸¹ MONTFRAIS-PFAUWADEL, 2000

Conclusion

Dans le premier chapitre de la partie théorique, nous avons rappelé la définition de l'intensité en tant que paramètre acoustique, celle-ci pouvant être définie soit à partir du niveau de pression sonore ou à partir de l'intensité acoustique. Nous avons également présenté ses facteurs de variabilité qu'ils soient d'ordre linguistique (prosodie, accentuation) ou propres à chaque individu tels des critères morphologiques, l'âge, le sexe, le niveau d'audition, la culture, le tempérament, les circonstances d'utilisation de la voix ou encore la pathologie vocale. Enfin, nous avons également décrit les mécanismes physiologiques permettant de régler la dose d'intensité en expression ainsi que la perception des différences d'intensité. Cela nous a permis d'aborder ensuite les pathologies vocales, pour lesquelles nous avons donc détaillé les altérations de l'intensité dues à des dysphonies d'origine organique, fonctionnelle ou psychogène.

Notre objectif étant d'étudier l'influence de l'intensité dans la perception des émotions, nous avons dans un deuxième chapitre, brièvement redéfini les émotions et en particulier celles qui nous intéressent pour notre étude. Ensuite, nous avons présenté les caractéristiques acoustiques de ces différentes émotions et en particulier de l'intensité.

Enfin, dans un troisième chapitre, nous avons étudié le cas du bégaiement, trouble de la parole, du langage et de la communication avec un fort impact émotionnel qu'il soit d'origine neurologique ou psychologique. Nous avons alors expliqué pourquoi l'intensité est altérée dans le bégaiement et nous l'avons mis en lien avec l'altération du système émotionnel chez le bègue.

Ces aspects théoriques nous laissent donc penser que l'intensité en tant que paramètre acoustique aura certainement une influence sur la perception des émotions chez les personnes dysphoniques ainsi que chez les personnes bègues. Nous allons essayer de le prouver dans la partie pratique.

PARTIE PRATIQUE

Introduction

Nous avons montré dans la partie théorique les multiples facteurs dont dépend l'intensité vocale. Nous avons également mis en évidence les liens qui existent entre une émotion ressentie par le locuteur et l'intensité vocale que celui-ci va produire afin d'exprimer cette émotion.

De plus, nous savons que l'intensité est altérée dans les pathologies vocales qu'elles soient d'origine fonctionnelle, organique ou psychogène. Le bégaiement est un trouble de la communication qui entraîne lui aussi des perturbations de l'intensité dans l'expressivité de la parole mais il affecte également l'individu dans son rapport aux émotions.

Du fait de l'altération du versant expressif de l'intensité dans ces pathologies, nous pensons que l'intensité peut également jouer un rôle dans la reconnaissance des émotions.

Nous allons dans cette partie tenter d'évaluer l'influence de l'intensité sur la perception des émotions. Pour cela, nous allons vérifier l'hypothèse selon laquelle une modification de l'intensité d'un extrait vocal modifierait la perception de l'émotion exprimée dans le message. Cet effet serait plus important pour les personnes souffrant de pathologies vocales organiques ou fonctionnelles et pour les personnes bègues que pour des individus appartenant à une population témoin.

Notre objectif est de :

- vérifier si l'intensité est un facteur décisif dans la reconnaissance de l'émotion
- voir s'il existe une dose d'intensité qui déclencherait un changement de connotation émotionnelle

Dans une première partie, nous détaillerons la méthodologie de notre recherche. Puis, nous présenterons les résultats que nous analyserons ensuite. Enfin, nous les discuterons avant d'en faire une synthèse.

I. Méthodologie

L'objectif de notre recherche est d'étudier l'influence de l'intensité dans la perception des émotions pour une population pathologique (dysphoniques et bègues) en la comparant à des populations de témoins et d'experts.

Nous présenterons dans cette partie l'élaboration du protocole, les populations testées, le matériel utilisé, son élaboration ainsi que les modalités de passation.

1. Elaboration du protocole

Notre protocole est organisé en deux étapes successives.

La première étape est une étape préliminaire qui consiste à sélectionner et valider un matériel auditivo-verbal composé de fichiers audio.

Chaque fichier audio correspond à l'expression d'une même phrase selon une émotion donnée. L'objectif de cette étape est de sélectionner 16 extraits audio : 8 extraits enregistrés par des hommes et 8 extraits enregistrés par des femmes, les 8 extraits correspondant chacun à une émotion donnée (admiration, étonnement, ironie, joie, neutre, colère, peur et tristesse). Lorsque nous avons choisi 16 extraits, nous les faisons écouter à un groupe de comédiens en leur demandant de décrire en quelques mots l'émotion qu'ils reconnaissent pour chaque extrait. Si les comédiens reconnaissent en majorité l'émotion correspondant à l'extrait, nous validerons cet extrait pour notre étude.

Une fois les extraits validés, nous déterminons les niveaux d'intensité que nous allons évaluer dans notre étude ainsi que le mode de présentation des extraits :

- soit un mode aléatoire où tous les extraits sont mélangés
- soit un mode progressif où nous faisons varier progressivement l'intensité pour chaque extrait correspondant à une émotion.

Pour cela, nous établissons un protocole que nous faisons passer à un petit groupe de témoins. Ce protocole utilise les extraits choisis dont l'intensité a été modifiée et fixée à l'aide du logiciel Praat. Ils sont présentés aux témoins selon les 2 modes (progressif et aléatoire). La gamme d'intensités testées varie de 40 dB à 90 dB selon les valeurs fixées avec Praat. Les inconvénients majeurs de cette étape sont les suivants : la durée du protocole excède 45 minutes et les extraits d'intensité les plus faibles sont à peine audibles par les auditeurs. La durée du protocole doit être réduite et les intensités trop faibles écartées. Grâce à cette étape, nous avons pu déterminer 4 niveaux d'intensité à tester (très faible, faible, fort et très fort) proportionnels au niveau d'intensité original des extraits. A ces 4 niveaux, nous ajoutons l'extrait dont l'intensité n'a pas été modifiée. Nous aurons donc 5 niveaux d'intensité à tester.

Nous emploierons le terme « *original* » dans son acception qui signifie « *qui date de l'origine, qui émane directement de son auteur, de sa source* ». Nous parlerons, ainsi, des « *extraits originaux* » pour désigner les extraits qui ont été enregistrés par Anne-Claire Alberti lors de son travail sur l'expression des émotions [40], et, « *d'intensité originale* » pour désigner le niveau d'intensité de ces extraits enregistrés.

La deuxième étape correspond à l'étude à proprement parler : étude de l'influence de variations d'intensité sur la perception des émotions. Cette étape consiste à faire écouter aux différentes populations (experts,

témoins, population de recherche) d'abord les extraits non modifiés puis les extraits selon les 5 niveaux d'intensité déterminés ci-dessus.

Ces deux étapes seront détaillées ci-dessous.

2. Population

2.1. Population pour l'étape préliminaire d'élaboration du matériel

Nous rappelons que l'étape préliminaire consiste d'abord à nous assurer que les extraits sélectionnés expriment bien l'émotion pour laquelle ils ont été choisis puis à déterminer les niveaux d'intensité à tester. Pour le choix des extraits, nous avons demandé à un groupe de comédiens constitué de 8 personnes de décrire en quelques mots l'émotion reconnue pour chacun des 16 extraits choisis sans proposer un choix d'émotions prédéfinies. La population était composée de 8 comédiens (quatre hommes et quatre femmes de 25 à 66 ans) faisant tous partie d'une même troupe de théâtre.

Pour la détermination des niveaux d'intensité, nous avons fait passer le protocole à 8 personnes dont 3 experts (2 chanteurs et 1 comédienne non professionnels). Le tableau ci-dessous présente ces 8 personnes.

Identifiant	Age	Sexe	Pratique voix chantée	Formation théâtrale	Niveau études
1	67	F	non	oui (6 ans)	Brevet
2	21	F	oui (4 ans)	non	Bac + 3
3	17	F	non	non	Terminale
4	29	H	non	non	> Bac + 5
5	69	H	non	non	Bac + 2
6	17	F	non	non	Terminale
7	31	F	oui (5 ans)	non	Bac + 5
8	87	F	non	non	Certificat d'études

Tableau 23. Description de la population de l'étape d'élaboration du matériel (choix des niveaux d'intensité)

2.2. Présentation de la population de notre étude

Nous avons constitué 4 groupes :

- Le premier groupe dit de **référence ou expert** est composé de comédiens et de chanteurs lyriques. Ces personnes sont censées détenir une capacité d'expression et de réception des émotions meilleure que les autres groupes comme l'a montré Sabine Artigue dans son mémoire [41].
- Le deuxième groupe dit **témoin** est composé de personnes ni comédiennes, ni musiciennes, ni chanteuses, non pathologiques et non bègues.
- Les troisième et quatrième groupes dits de **recherche** sont composés, pour le premier, de patients dysphoniques et, pour le deuxième, de patients bègues.

2.2.1. Groupe de référence : comédiens et chanteurs

Le groupe de référence est composé de 25 personnes :

- 15 comédiens dont 4 sont également chanteurs dont 8 hommes de 17 à 60 ans et 7 femmes de 23 à 66 ans
- 10 chanteurs non comédiens dont 3 hommes de 29 à 39 ans et 7 femmes de 22 à 64 ans

Dans la colonne « pratique voix chantée / instrument », les nombres entre parenthèses indiquent le nombre d'années de pratique du chant et de l'instrument.

Identifiant	Age	Sexe	Pratique voix chantée / instrument (nb années)	Formation théâtrale	Niveau études
C1	43	F	oui (12) / oui (10)	non	Bac + 2
C2	40	F	oui (10) / non	non	Bac + 4
C3	41	F	oui (15) / oui (33)	non	Bac + 3
C4	25	F	oui (8) / non	non	Bac + 5
C5	29	H	oui (3) / oui (4)	non	Bac + 5
C6	22	F	oui (3) / non	non	Bac + 3
C7	39	H	oui (5) / oui (20)	non	Bac + 5
C8	64	F	oui (30) / non	non	Bac + 3
C9	31	H	oui (10) / oui (6)	non	Bac + 5
C10	29	F	oui (4) / non	non	Bac + 5
E1	30	H	non / oui (10)	oui (6)	Bac + 5
E2	27	F	oui (1) / oui (12)	oui (4)	Bac + 3
E3	51	H	non / non	oui (2)	Bac + 2
E4	25	H	non / oui (3)	oui (1)	Bac + 5
E5	32	H	non / non	oui (3)	BEP
E6	37	F	non / non	oui (4)	Bac + 2
E7	36	F	oui (4) / oui (4)	oui (2)	Bac + 5
E8	66	F	oui (4) / oui (15)	oui (2)	> Bac + 5
E9	23	F	oui (10) / non	oui (5)	Bac + 4
E10	22	H	non / oui (3)	oui (2)	Bac + 4
E11	17	H	non / oui (2)	oui (10)	Bac
E12	25	H	non / non	oui (7)	Bac
E13	26	F	oui (8) / oui (13)	oui (2)	Bac
E14	27	F	oui (4) / non	oui (5)	Bac + 2
E15	60	H	oui (10) / non	oui (30)	Bac + 3

Tableau 24. Description du groupe expert

2.2.2. Groupe témoins

Il est constitué de personnes non comédiennes, non chanteuses, et non pathologiques.

Il compte 23 personnes dont 8 hommes de 19 à 67 ans et 15 femmes de 16 à 69 ans.

Identifiant	Age	Sexe	Pratique instrument (nb années)	Formation théâtrale	Niveau études
T1	66	H	non	non	Bac + 4
T2	65	F	non	non	Bac + 2
T3	42	H	oui (10)	non	Bac + 5
T4	40	F	non	non	Bac + 5
T5	38	F	oui (20)	non	Bac + 5
T6	37	H	non	non	Bac + 4
T7	58	H	non	non	Bac + 5
T8	57	F	oui (30)	non	> Bac + 5
T9	19	H	oui (12)	non	Bac + 1
T10	62	F	non	non	Bac
T11	64	F	non	non	> Bac + 5
T12	16	F	non	non	2 ^{nde}
T13	29	F	non	non	> Bac + 5
T14	39	F	non	non	Bac + 4
T15	36	H	non	non	> Bac + 5
T16	32	F	non	non	> Bac + 5
T17	39	H	non	non	> Bac + 5
T18	44	F	non	non	Bac + 5
T19	37	H	non	non	> Bac + 5
T20	29	F	non	non	Bac + 5
T21	54	F	non	non	BEP
T22	23	F	oui (11)	non	Bac + 4
T23	69	F	non	non	Bac + 2

Tableau 25. Description du groupe témoin

2.2.3. Groupe de recherche

Le groupe de recherche est composé de 24 personnes pathologiques. Il se divise en deux sous-groupes : 15 patients dysphoniques et 9 patients bègues.

a. Patients dysphoniques

Le groupe de patients dysphoniques compte 15 personnes dont 5 hommes de 50 à 66 ans et 10 femmes de 15 à 55 ans. Parmi ces patients :

- 5 patients présentent une dysphonie organique
 - o 3 ont eu une laryngectomie totale
 - o 1 est d'origine congénitale, due à des vergetures
 - o 1 est associée à une dysarthrie et des troubles neurologiques
- 9 patients présentent une dysphonie fonctionnelle
 - o 5 sans lésion, et 1 sans lésion mais reflux gastro-œsophagien (RGO) associé
 - o 3 avec nodules, 1 avec polype
- 1 patiente présente une dysphonie psychogène avec œdème de la corde vocale et RGO associé.

Toutes ces pathologies ainsi que leurs répercussions au niveau de l'intensité de la voix sont détaillées dans le premier chapitre de la partie théorique.

Dans la colonne « pratique voix chantée / instrument », les nombres entre parenthèses indiquent le nombre d'années de pratique du chant et de l'instrument.

Identifiant	Age	Sexe	Pratique chant / instrument	Formation théâtrale	Niveau études	Type dysphonie
D1	61	H	non / oui (3)	non	Brevet	Organique (laryngectomie)
D2	50	H	non / non	non	Bac + 5	Fonctionnelle sans lésion
D3	66	H	non / non	non	BEP	Organique (laryngectomie)
D4	25	F	oui (10) / oui (1)	oui (5)	Bac Pro	Fonctionnelle + dysodie
D5	15	F	oui (4) / non	non	3 ^{ème}	Fonctionnelle avec nodules
D6	40	F	non / oui (20)	non	Bac + 5	Fonctionnelle
D7	49	F	oui (2) / oui (40)	non	Bac + 3	Fonctionnelle + RGO
D8	53	F	non / non	non	Bac + 4	Fonctionnelle (kissing nodules)
D9	55	F	non / non	non	Bac + 2	Psychogène avec œdème de la corde vocale, RGO
D10	28	F	non / non	oui (1)	Bac	Fonctionnelle avec polype
D11	16	F	non / oui (2)	non	1 ^{ère}	Organique vergetures
D12	36	F	oui (5) / oui (5)	oui (10)	Bac + 2	Fonctionnelle avec nodules
D13	47	F	non / non	non	Bac + 3	Fonctionnelle
D14	62	H	non / non	non	BEP	Organique (laryngectomie)
D15	62	H	non / oui (5)	non	Brevet	Organique (dysphonie + dysarthrie + troubles neurol.)

Tableau 26. Description du groupe de recherche « pathologies vocales »

b. Groupe de recherche : patients bègues

Il compte 9 personnes, uniquement des hommes de 15 à 53 ans.

Nous retrouvons ici la prédominance masculine du bégaiement.

Huit patients bègues ont un bégaiement avec susceptibilité génétique qui s'est manifesté dans la petite enfance (vers l'âge de 3 ou 4 ans) tandis qu'un seul a vu son bégaiement s'actualiser vers l'âge de 11 ans à la suite d'un événement traumatique. L'un des patients présente également des troubles du langage écrit de type dyslexie / dysorthographe.

Le groupe des bègues compte une personne professionnelle de la musique et une autre personne qui a pratiqué 10 ans le chant lyrique.

Identifiant	Age	Sexe	Pratique voix chantée / instrument (nb années)	Formation théâtrale	Niveau études
B1	21	H	non / non	non	Bac + 2
B2	20	H	non / non	oui (1)	Bac + 2
B3	51	H	non / non	non	Bac + 5
B4	15	H	non / non	non	3 ^{ème}
B5	49	H	oui (2) / oui (30)	non	Bac
B6	53	H	non / non	non	Bac + 5
B7	31	H	oui (10) / oui (10)	non	Bac + 5
B8	16	H	non / oui (5)	non	2 ^{nde}
B9	47	H	non / non	non	Brevet

Tableau 27. Description du groupe bègue

2.3. Recueil des données personnelles

Pour établir le protocole de recueil, nous avons réutilisé les données des précédents mémoires. Nous avons ajouté plus de détails dans la section « loisirs » pour connaître le nombre d'années de chant ou de formation théâtrale.

Voici la feuille de recueil des informations concernant la personne testée.

PROTOCOLE DE RECUEIL N°

Nom :	
Prénom :	
Age :	
Sexe : M F	
Etudes :	
Profession :	
Loisirs : Chant : OUI NON Nb années : Type : Lyrique jazz autres Formation théâtrale : OUI NON Nb années : Musique : OUI NON Nb années : Instrument :	
Environnement sonore quotidien (Note de 0 à 5 ; 0 = très calme, 5 = très bruyant)	
Stress (Note de 0 à 5 ; 0 = pas de stress, 5 = très stressé)	
Habitudes toxiques : Fumeur OUI NON	
Antécédents médicaux (cardiologie, pneumopathie, surdité, troubles de l'audition, ORL, troubles de la voix, ...)	
Prise en charge orthophonique (si oui, pour quelle raison et combien de temps)	
Plainte vocale (fatigabilité, modification ou perte de la voix, difficultés d'intensité ou de souffle, instabilité ou couacs, ...)	
Autres remarques	

Tableau 28. Recueil des données personnelles

3. Modalités de passation

3.1. Conditions d'écoute

Nous avons fait écouter tous les extraits à partir du même ordinateur, réglé à un volume sonore toujours identique.

Nous avons placé le patient à une distance d'environ 60 cm entre ses oreilles et le dos de l'écran d'ordinateur.

Nous avons veillé à ce que l'environnement de la pièce soit calme et nous avons évité tout type de distracteur (télévision, téléphone, survenue intempestive d'un individu, paroles, ...) afin que le sujet soit dans des conditions optimales pour effectuer le test.

Nous n'avons pas choisi d'utiliser de casque car cela aurait été trop désagréable pour la personne qui était exposée à des intensités successives trop différentes. Aussi souhaitons-nous respecter les conditions d'écoute habituelle d'une conversation. Enfin, cela a permis de pouvoir contrôler la vitesse d'enchaînement des extraits audio et d'interrompre si nécessaire.

3.2. Consignes

Nous décrivons dans ce paragraphe la manière dont ont été présentées les consignes aux auditeurs pour chacune des étapes du protocole.

Dans la première partie de l'étude préliminaire qui consiste à valider le choix des extraits, les consignes ont été données de la manière suivante :

CONSIGNES

Vous allez entendre cette phrase : « Ah, voilà un chien ; il va passer par là. »

Pour chaque écoute, vous devrez indiquer si la phrase vous semble émise avec une émotion particulière. Si oui, laquelle.

Extrait	Emotion
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Tableau 29. Consignes pour la validation du choix des extraits

Pour la détermination des niveaux d'intensité et l'étude de l'influence de variation de l'intensité sur la perception émotionnelle, les consignes ont été données de la manière suivante :

CONSIGNES

Vous allez entendre cette phrase : « Ah, voilà un chien ; il va passer par là. »

Pour chaque écoute, vous devrez indiquer si la phrase vous semble émise avec une émotion particulière. Si oui, laquelle, parmi un choix de 8 émotions possibles. La personne qui s'exprime peut :

- être admirative (admiration)
- être étonnée (étonnement)
- être ironique, moqueuse (ironie)
- être joyeuse (joie)
- ne pas exprimer d'émotion particulière (neutre)
- être en colère (colère)
- avoir peur (peur)
- être triste (tristesse)

Une même émotion peut être choisie pour plusieurs extraits différents ou ne pas être choisie du tout.

Voici un exemple du tableau que vous aurez à remplir.

Fichier audio	Extrait	Admiration	Etonnement	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse
1	1		X						
	2				X				
	3						X		
	4							X	
	5					X			
	6			X					
	7	X							
	8	X							
	9		X						
	10							X	
	11								X
	12						X		

Tableau 30. Consignes pour la 2^{ème} étape : étude de l'influence de l'intensité

Il a été choisi de présenter les huit émotions avec d'abord les émotions positives puis l'émotion « neutre » et enfin les émotions négatives afin de faciliter la recherche visuelle de la case à cocher pour les auditeurs.

4. Matériel

4.1. Présentation de matériel auditivo-verbal

Le matériel auditivo-verbal que nous allons utiliser est celui qui a été créé par Arlette Osta et Anne-Claire Alberti⁸² dans le mémoire d'orthophonie intitulé *La voix et l'expression des émotions*. Il a ensuite été réutilisé dans plusieurs mémoires :

- *La voix et la perception des émotions* de Sabine Artigue, 2005 [41]
- *La voix, l'expression et la perception des émotions chez l'enfant* de Yohan Pouilly, 2009 [45]
- *Presbyphonie et orthophonie* de Audrey Machtou, 2011 [44]
- *La voix dans l'expression et la perception des émotions chez les adultes déficients visuels* de Hélène Vilette, 2011 [46]

Il s'agit d'une banque d'extraits audio enregistrés par des comédiens, des témoins et des patients dysphoniques. Chaque personne a énoncé la phrase « Ah, voilà un chien, il va passer par là ! » selon huit modalités émotionnelles prédéfinies (admiration, étonnement, ironie, joie, neutre, colère, peur, tristesse). Nous savons, d'après de précédents mémoires d'orthophonie que les comédiens sont les plus performants dans l'expression des émotions et les plus performants pour reconnaître les émotions. Les phrases dont nous allons faire varier l'intensité sont donc les phrases exprimées par les comédiens car ce sont celles dont les émotions étaient les mieux reconnues lors des écoutes (d'après le mémoire de Sabine Artigue) quel que soit le groupe de récepteurs.

Ainsi, nous utilisons uniquement les extraits du groupe de référence composé de comédiens et nous choisissons deux phrases par émotion : une phrase énoncée par un homme et l'autre par une femme. Au sein de ces extraits, nous avons sélectionné l'extrait qui semblait être le plus expressif sans qu'il soit pour autant exagéré ou sur-joué.

⁸² ALBERTI, 2004

Voici les caractéristiques des personnes ayant enregistré les extraits correspondants aux émotions données dans la première colonne du tableau suivant selon Anne-Claire Alberti⁸³.

Emotion	Id	Age	Sexe	Formation théâtrale (nb d'années)	Pratique de la voix chantée
Admiration	D1	45 ans	H	25 ans	Oui
Etonnement Tristesse	P.	19 ans	H	9 ans	Non
Joie Ironie Peur	F.	20 ans	H	10 ans	Non
Neutre Colère	G1	31 ans	H	15 ans	Non
Admiration	M1	19 ans	F	11 ans	Non
Etonnement	C1	33 ans	F	4 ans	Non
Joie Ironie	D2	18 ans	F	8 ans	Oui
Neutre	G2	16 ans	F	6 ans	Non
Colère	M2	26 ans	F	6 ans	Oui
Peur	M3	20 ans	F	6 ans	Oui
Tristesse	C2	18 ans	F	5 ans	Non

Tableau 31. Description des comédiens ayant enregistré les extraits audio

4.2. Validation du choix des extraits

Cette étape de validation du choix des extraits correspond à la première partie de l'étape préliminaire. Les 16 extraits choisis ont été écoutés par un groupe de comédiens qui a décrit l'émotion reconnue pour chaque extrait.

⁸³ ALBERTI, 2004

Voici les qualificatifs obtenus pour chacun des extraits. Le nombre entre parenthèses indique le nombre de fois où l'émotion a été citée. Souvent plusieurs qualificatifs ont été employés par l'auditeur pour décrire un extrait donné. Cela explique pourquoi le nombre de qualificatifs est souvent supérieur au nombre de comédiens interrogés.

Dans l'avant dernière colonne de droite, nous trouvons le nombre de qualificatifs considérés comme corrects et dans la dernière colonne de droite, le nombre total de qualificatifs proposés pour l'émotion considérée.

Extrait	Voix H/F	Qualificatifs proche de l'émotion exprimée	Qualificatifs plus éloignés ou erronés	Nb qualif.	
				correct.	total
Admiration	H	Dubitatif, en attente, émotif	folie, calme, respiration lente, constat, heureux	3	8
Etonnement	H	Surpris, étonné, sceptique	indifférence, sans importance, bénin, factuel, constat, nonchalance, détaché	3	10
Ironie	H	malice, humour, taquin, farceur, amusé	content, joyeux, satisfaction, sensualité,	5	9
Joie	H	content, amusé (2), joie (2), excitation, gai (2), heureux	humour	9	10
Neutre	H	factuel (3), blasé, neutre (2), calme		7	7
Colère	H	énervement (2), irrité, autorité, appuyé, contrariété, ferme	dégoût, sûr de lui, affirmatif	7	10
Peur	H	pressé, inquiet (2), angoisse, peur (3), affolement (2), crainte	épuié, fatigué,	10	12
Tristesse	H	déprimé, triste (6), déçu	mou, lent	8	10
Admiration	F	admiratif, extase, soulagement, béatitude, emphatique, découverte	étonnée (3), surprise(3), content	6	13
Etonnement	F	étonnement (3), interrogation (3), questionnement (2), stupeur, crédule	ingénue, chante	10	12
Ironie	F	rire (2), comique, humour,	joie (3), bonne humeur, contente, enthousiaste, excitation, peur, interrogation,	4	13
Joie	F	joie (2), bonne humeur, excitation, heureuse, contente, réjouie	dégoutée, impatience, attention, prévenant	6	10
Neutre	F	neutre (2), désabusé, blasé, indifférence, « m'en foutiste », dépitée, déprimé, détaché		9	9
Colère	F	énervement (3), colère (2), contrariété	dégoût, Ah ! enfin	5	7
Peur	F	alarmiste, effrayé (2), effrayé, peur (4), craintive, surprise (de peur)	vivacité	10	11
Tristesse	F	triste (5), déprimée (2), déçu (3), dépit		11	11

Tableau 32. Qualificatifs donnés pour chaque extrait par le groupe de comédiens

Ce graphique présente la proportion de qualificatifs corrects par rapport au nombre total de qualificatifs pour chaque émotion. En bleu, les extraits sont ceux enregistrés par des hommes, en rouge ceux enregistrés par des femmes.

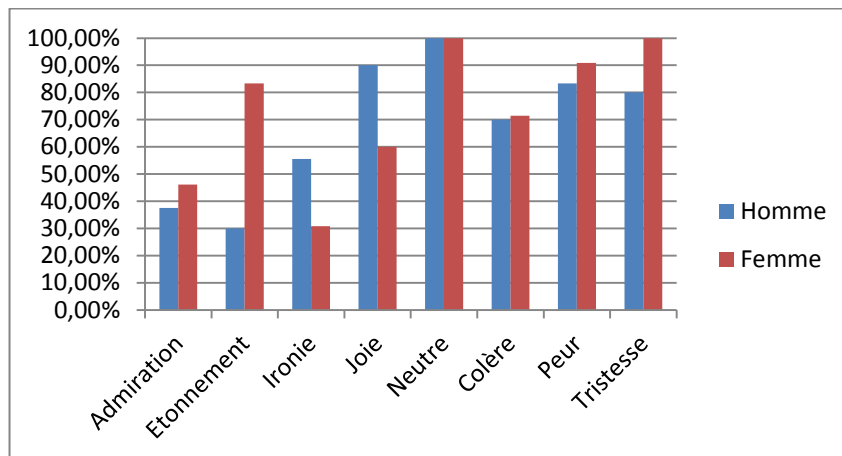


Figure 11. Proportion de qualificatifs corrects par rapport au nb total pour chaque émotion

Nous remarquons que :

L'émotion « neutre »

L'émotion « neutre » est la mieux reconnue : tous les qualificatifs employés correspondent bien à l'émotion « neutre ».

Les émotions « colère », « tristesse », « peur »

Elles sont également bien reconnues avec plus de 70% de qualificatifs employés proches de l'émotion exprimée.

L'émotion « joie »

La « joie » est également reconnue avec plus de 90% de qualificatifs qui correspondent à l'émotion « joie » pour l'extrait avec une voix masculine et plus de 50% pour l'extrait avec une voix féminine.

- Nous pouvons noter le qualificatif « humour » qui est une confusion fréquente entre la joie et l'ironie.
- En revanche, nous trouvons quelques qualificatifs plus éloignés pour la voix féminine.

L'émotion « ironie »

Cette émotion est reconnue avec plus de 50% de qualificatifs liés à « l'ironie » pour la voix masculine.

Les scores sont moins bons pour la voix féminine. Mais, nous retrouvons comme pour la voix masculine, que les confusions correspondent principalement à des qualificatifs de l'émotion « joie ».

Nous décidons de garder cet extrait. En effet, la confusion entre l'ironie et la joie est très fréquente (cf. résultats de précédents mémoires présentés dans la partie théorique). Les qualificatifs de l'ironie ayant été cités par quelques personnes, cela signifie que cette nuance est bien présente dans l'extrait mais qu'elle n'est pas décelée par tous.

L'émotion « étonnement »

Cette émotion est bien reconnue pour la voix féminine. En revanche, les qualificatifs correspondant à l'émotion « étonnement » sont moins nombreux pour la voix masculine. Les qualificatifs se rapprochent alors plus de l'émotion « neutre ». Cela peut s'expliquer par la proximité sémantique de la phrase « Ah, voilà un chien, il va passer par là ! » avec l'émotion « étonnement ». En effet, si on demandait à quelle émotion correspond cette phrase en lecture, l'étonnement serait l'une des principales réponses du fait du « Ah » exclamatif en début de phrase et de la formule présentative « voilà » et de la mise en apposition du sujet « chien », qui incite à placer l'auditeur en expectative d'une action ou d'un événement particulier donc à ressentir l'étonnement.

Du fait de cette concordance entre l'émotion exprimée dans la voix et l'émotion exprimée par le sens de cette phrase, les qualificatifs employés se rapprochent du neutre : « indifférence », « sans importance », « bénin », « factuel », « constat », « détaché ».

En revanche, nous pouvons noter que ce ne sont pas exactement ces mêmes qualificatifs qui sont employés pour l'émotion « neutre ». Les qualificatifs qui sont employés pour l'émotion « neutre » s'approchent plus du fait d'être « blasé ». En effet, quand la phrase est dite sur le ton « neutre », la mélodie est plus monotone et elle correspond moins au sens lexical de la phrase. L'auditeur ajoute donc cette notion de détachement à l'émotion « neutre ». Cette différence d'analyse des émotions « neutre » et « étonnement » faite par les auditeurs montre bien qu'ils ont perçu une différence entre ces émotions.

Nous pouvons donc accepter cet extrait pour l'émotion « étonnement » en voix masculine bien que les qualificatifs employés proches de l'étonnement soient moins nombreux comparé aux autres émotions.

L'émotion « admiration »

Seuls environ 40% des qualificatifs employés (voix masculine et féminine) se rapprochent de l'admiration. Rappelons que ces qualificatifs ont été donnés sans choix prédéfinis. Or, nous avons vu dans la partie théorique que le choix de l'émotion « admiration » parmi les émotions primaires est plus complexe. Si nous demandions à un groupe de personnes de nous citer des émotions, il est fort probable que l'admiration n'arriverait pas dans les premières émotions citées contrairement à la tristesse, la colère, la peur ou la joie.

De plus, nous pouvons remarquer que le lien entre le sens de la phrase et l'émotion « admiration » est difficile à établir. Peut-on être admiratif devant un chien qui va passer par là ? Il est plus facile d'être admiratif devant une toile de maître (« Ce tableau est magnifique ! ») ou un paysage magnifique et époustouflant (« Ouah ! Qu'est-ce que c'est beau ! ») que devant un chien qui passe par là.

Aussi avons-nous vu dans l'étude des résultats des précédents mémoires que l'admiration est plus difficilement reconnue et souvent confondue avec les émotions « étonnement » et « joie » déjà parmi un choix d'émotions prédéfinies. Nous retrouvons d'ailleurs ces qualificatifs correspondant à la joie et à l'étonnement en particulier dans la voix féminine où les 7 réponses qui ne décrivent pas l'admiration sont principalement « la surprise » et « l'étonnement » et une seule réponse « content ».

Les réponses liées à l'admiration prouvent qu'il est en effet possible de déceler l'admiration dans ces extraits bien que cette reconnaissance soit difficile. Compte tenu de cette difficulté à reconnaître l'émotion « admiration » qui est en fait inhérente à l'émotion elle-même et du fait que la composante admirative est quand même retrouvée dans plusieurs réponses, nous gardons ces extraits pour l'émotion « admiration ».

Ces résultats nous permettent donc de valider les extraits choisis et de poursuivre notre étude.

4.3. Détermination des niveaux d'intensité à tester

Avertissement : Les valeurs d'intensité indiquées dans la partie pratique correspondent aux valeurs données ou fixées par le logiciel Praat pour chaque extrait. Les valeurs d'intensité pour les écoutes ne sont données qu'à titre indicatif et ne seront étudiées que de manière relative. En effet, par exemple pour un extrait dont l'intensité moyenne serait de 60 dB, nous savons que l'intensité émise par l'ordinateur ne correspond pas précisément à 60 dB. En revanche, un extrait dont l'intensité moyenne est de 50 dB sera émis à une intensité plus faible que le premier extrait. Il est donc tout à fait possible de manipuler ces valeurs d'intensité en gardant à l'esprit que ce ne sont pas les valeurs absolues d'intensité d'émission des extraits au moment des écoutes.

Afin de déterminer les niveaux d'intensité que nous allons choisir pour notre étude nous avons réalisé un protocole que nous avons fait passer à un groupe témoin avec des variations d'intensité maximales.

Cette étude a consisté à faire varier l'intensité sur la plage la plus large possible à savoir $I_{\min}$ à $I_{\max}$ (correspondant aux valeurs relatives : 44 dB à 92 dB. Cette plage d'intensité ne dépendant pas de l'intensité de l'extrait de départ, nous avons ensuite analysé les résultats à la fois en fonction des valeurs d'intensité fixées avec Praat et en fonction des valeurs exprimées en pourcentage par rapport à l'intensité initiale de l'extrait.

Nous avons pris treize valeurs de 44 dB à 92 dB (44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92) soit un total de 208 valeurs.

Nous avons également pensé prendre 5 valeurs en-dessous de l'intensité originale de l'extrait et 5 valeurs au-dessus de l'intensité originale (-25%, -20%, -15%, -10%, -5%, I, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%) soit un total de 176 valeurs (16x11 valeurs).

Après réflexion, **la 1^{ère} solution est préférée** car elle permet de tester l'ensemble des intensités possibles (de la plus faible à la plus forte) tandis que la deuxième solution limite les valeurs d'intensité étudiées. En effet, les intensités des extraits originaux sont très variables. Pour certains extraits :

- l'intensité minimale ($I_{\text{originale}} - 25\%$) serait de 61 dB, alors qu'il pourrait être intéressant de savoir si le récepteur reconnaîtrait déjà l'émotion à une intensité plus faible.
- au contraire, dans d'autres extraits on s'arrêterait à 80 dB (soit $I_{\text{originale}} + 25\%$), alors qu'il pourrait être intéressant de voir si le récepteur reconnaîtrait une autre émotion avec une intensité plus forte.

Dans la première solution (variation de l'intensité de 44 à 92 dB), l'analyse des seuils d'intensité peut également être faite en pourcentage par rapport à l'intensité de l'extrait original.

	1 ^{ère} solution	2 ^{ème} solution
Intervalle (en dB) entre 2 valeurs	4 dB	De 3,2 à 4 dB selon les extraits
Intervalle (en %) entre 2 valeurs	De 4,9% à 6,2%	5%
Valeurs d'intensité étudiées	De 44 dB à 92 dB pour tous les extraits	De 48 dB à 80 dB à De 61 dB à 101 dB selon les extraits

Tableau 33. Comparaison de 2 méthodes pour fixer les niveaux d'intensité à tester : niveaux fixes (valeur en dB), ou proportionnels à l'extrait original

Pour fixer les niveaux d'intensité aux valeurs déterminées, nous avons utilisé le logiciel Praat. Dans le menu principal, quand un fichier audio est ouvert, il est possible de modifier l'intensité moyenne de l'extrait avec le menu : Modify/Scale intensity/, modifier le paramètre « new average intensity (dB SPL) », puis cliquer sur OK.

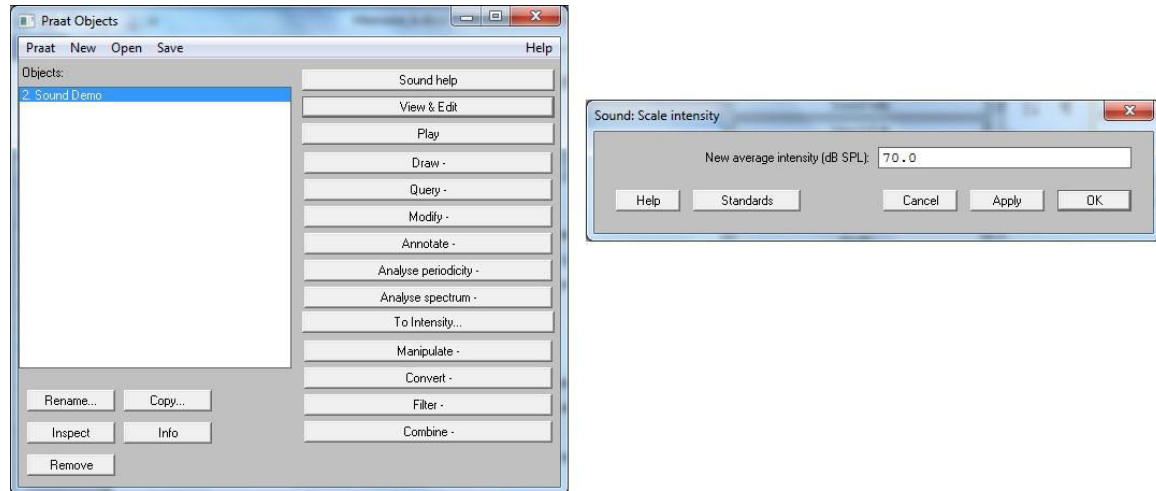


Figure 12. Changer l'intensité d'un extrait avec le logiciel Praat

Les extraits ont été présentés de deux manières différentes :

- mode progressif : pour chaque émotion, l'intensité varie de manière progressive de la plus faible à la plus forte valeur
- mode aléatoire : tous les extraits sont mélangés et présentés de manière aléatoire, toutes émotions confondues et toutes valeurs d'intensité confondues

Mode progressif

Lorsque les extraits ne sont pas mélangés mais que l'on augmente progressivement l'intensité, une grande proportion de personnes s'aperçoit que les extraits sont inchangés excepté en ce qui concerne l'intensité (« *c'est toujours la même chose, mais c'est de plus en plus fort* »). Nous n'avons donc pas retenu ce mode pour la passation définitive (2^{ème} étape).

Mode aléatoire

Lorsque les extraits sont mélangés, on observe que :

- les valeurs d'intensité trop faibles ne sont pas exploitables en raison des difficultés de certaines personnes testées à percevoir ces intensités. Pour le protocole définitif, nous choisirons des niveaux d'intensité faibles mais qui restent audibles par la plus grande majorité des personnes testées
- les émotions « neutre », « peur », « colère », et « tristesse » sont les mieux reconnues ce qui est conforme aux précédentes études.
- en revanche, les émotions « joie », « admiration », « étonnement », et « ironie » sont moins bien reconnues et plus confondues, ce qui est également conforme aux résultats obtenus dans les précédentes études

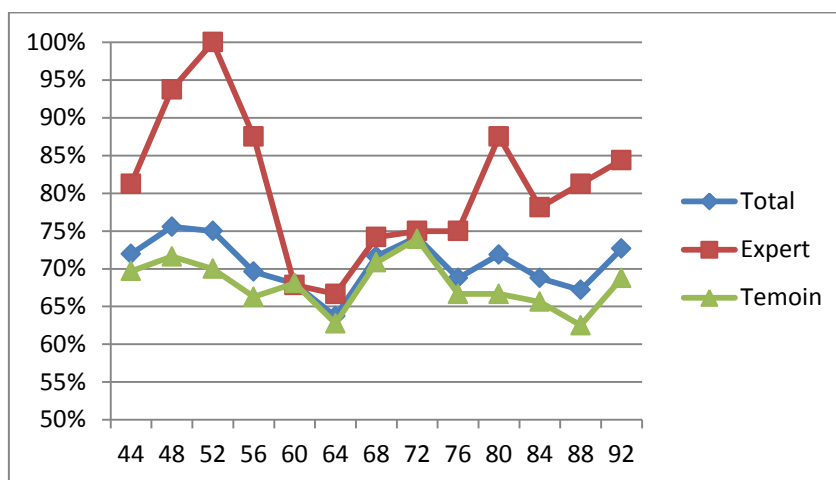


Figure 13. Pourcentage de réponses correctes par niveau d'intensité (en dB)

Le graphique ci-contre présente la proportion de réponses correctes par émotion pour la population totale (2 experts et 6 témoins) en bleu, les 2 experts en rouge et les 6 témoins en vert.

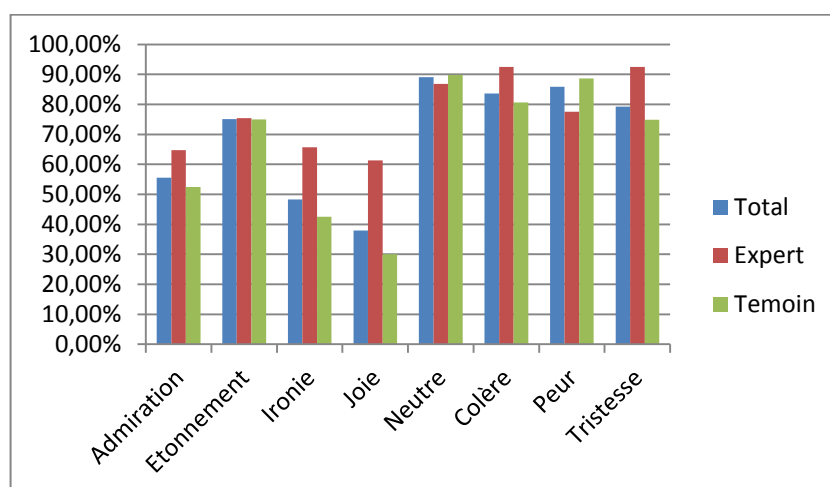


Figure 14. Pourcentage de réponses correctes par émotion

D'autre part, en observant le pourcentage de réponses correctes par émotion et par niveau d'intensité, nous observons que les intensités très faibles (inférieures à 50 dB avec Praat et émises avec notre ordinateur) sont inaudibles pour certaines personnes. Nous observons également des différences de perception des émotions pour des valeurs d'intensité proches de la valeur originale de l'extrait (cf. graphiques ci-dessous). Etant donné la faible population de cette étape préliminaire de notre protocole, nous ne pouvons pas affirmer que ces différences sont significatives. En revanche, basé sur cette constatation, nous choisirons pour les extraits des valeurs d'intensité comprises entre +/- 15-20% par rapport aux extraits originaux.

Deux exemples sont donnés dans les graphiques ci-dessous pour les émotions « neutre » et « colère » : en rouge les zones où nous observons des différences de perception selon le niveau d'intensité.

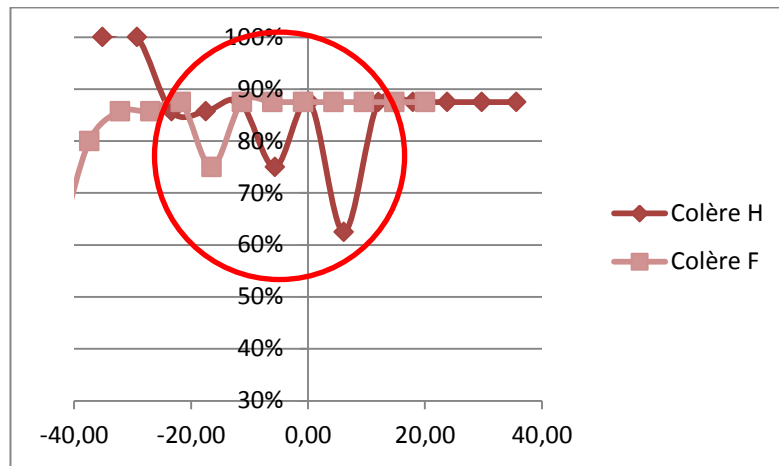


Figure 15. Pourcentage de réponses correctes en fonction de l'intensité (en %) pour l'émotion colère

Le graphique ci-contre montre le pourcentage de réponses correctes selon les niveaux d'intensité (exprimés en %) pour les extraits correspondant à l'émotion « colère » enregistrés avec la voix d'homme (colère H) et la voix de femme (colère F).

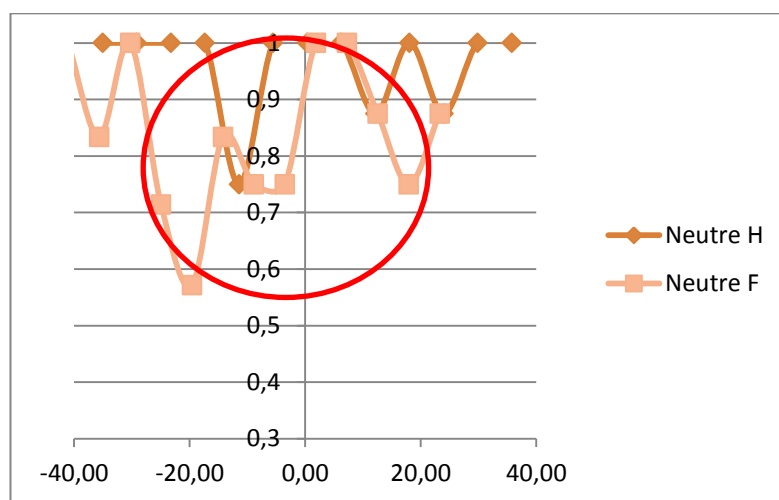


Figure 16. Pourcentage de réponses correctes en fonction de l'intensité (en %) pour l'émotion « neutre »

Le graphique ci-contre montre le pourcentage de réponses correctes selon les niveaux d'intensité (exprimés en %) pour les extraits correspondant à l'émotion « neutre » enregistrés avec la voix d'homme (colère H) et la voix de femme (colère F).

La durée de passation des épreuves était d'environ 1 heure. Pour notre étude, il est nécessaire de réduire la durée de l'épreuve. Nous ne conservons donc que 5 niveaux d'intensité et une seule méthode de passation (méthode « aléatoire », tous les extraits sont mélangés).

5. Déroulement

Pour évaluer l'influence de l'intensité sur la perception des émotions, nous faisons écouter 16 extraits audio qui expriment 8 émotions différentes (8 exprimées par des hommes et 8 exprimées par des femmes) et nous demandons aux personnes de choisir pour chaque extrait l'émotion reconnue parmi un choix de 8 émotions possibles.

La durée de la passation est de 10 minutes environ pour l'écoute des extraits (80 extraits) et de 5 minutes pour la présentation, les explications et la lecture des consignes.

Les niveaux d'intensité conservés sont :

- Moyennement faible (-20% pour les femmes, -15% pour les hommes)
- Faible (-10% pour les femmes, -7.5% pour les hommes)
- Intensité de l'extrait original

- Moyennement fort (+10% pour les hommes, +7,5% pour les femmes)
- Fort (+10% pour les hommes, +15% pour les femmes)

Les niveaux sont variables selon les extraits « hommes »/ et les extraits « femmes » car les intensités des extraits originaux des femmes sont environ 10 dB supérieurs à ceux des hommes.

Les niveaux trop faibles sont enlevés pour éviter aux personnes qui souffrent d'hypoacousie de ne pas pouvoir répondre.

Nous commençons le protocole par l'écoute des 16 extraits originaux sans modification d'intensité : les 8 émotions différentes sont exprimées une fois par une voix d'homme et une autre fois par une voix de femme. Ces extraits seront appelés par la suite « **extraits originaux** » ou « **extraits non modifiés** » ou « **extraits I₀** ». Cela permet :

- de savoir si la personne est capable de reconnaître les émotions testées.
- de pouvoir comparer ensuite les réponses données pour les mêmes extraits (intensité non modifiée) réécoutés au cours du test.

Ensuite, nous ferons écouter les extraits modifiés (8 émotions voix de femmes/voix d'hommes avec 4 niveaux d'intensité) ainsi qu'une nouvelle fois les extraits non modifiés soit au total 80 extraits. Ces 80 extraits selon 5 niveaux d'intensité (très faible, faible, intensité originale, fort, très fort) seront appelés par facilité d'expression « **extraits modifiés** » ou « **extraits avec variation d'intensité** » et ce même si l'un des niveaux d'intensité correspond à l'intensité originale de l'extrait. L'ordre des 80 extraits a été déterminé par un tirage au sort. Pour faciliter la passation, ces 80 extraits sont répartis en 4 fichiers audio de 20 extraits chacun soit environ 1min45 par fichier. Cela permet de n'avoir à démarrer que 4 fichiers audio lors de la passation ainsi que de n'avoir jamais plus de 20 extraits à reprendre au cas où il y aurait un problème lors de l'écoute.

Après l'écoute des 16 premiers extraits, nous avons choisi de ne pas donner les réponses pour chacun des extraits afin de ne pas influencer les choix suivants et d'éviter les réponses qui ne seraient que le reflet d'un exercice de mémoire.

Cela nous permet également de voir si l'habitué aux extraits va permettre de corriger un choix ou si au contraire la réponse va rester inchangée.

6. Méthode d'analyse des résultats

Les auditeurs cochent une émotion donnée par extrait. Nous rentrons ensuite toutes ces réponses dans un fichier Excel. Le fichier Excel nous permet de manipuler toutes ces données et de réaliser les calculs les plus pertinents (pourcentage de réponses correctes, réponses les plus nombreuses, ...). Nous comparons ainsi les résultats obtenus pour les différentes populations, par émotion, par niveau d'intensité, ...

II. Résultats

Dans cette partie, nous allons tout d'abord expliquer comment nous avons présenté les réponses données par les individus des différentes populations, c'est-à-dire les émotions reconnues par les auditeurs pour chacun des 96 extraits (intensité non modifiée et intensité modifiée). Il nous a également paru intéressant de faire part de nos observations cliniques des comportements d'écoute recueillis pendant les passations. Nous les présenterons dans le deuxième paragraphe de cette partie.

1. Présentation des résultats

Etant donné la quantité trop importante de données traduisant les résultats obtenus, nous préférons expliquer dans ce paragraphe la méthode de lecture des tableaux de résultats présentés en annexe. Ci-dessous, voici un exemple de début de tableau présentant les résultats du groupe experts (chanteurs) pour les extraits enregistrés avec une voix d'homme.

	Niveaux d'intensité	Nom	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
		Age	43	40	41	25	29	22	39	64	31	29
		Etudes	2	4	3	5	5	3	5	3	5	5
		H/F	F	F	F	F	H	F	F	H	H	F
Admiration	-2	1	3	1	1	7	1	3	2	5	2	1
	-1	1	2	1	5	1	1	5	8	5	5	5
	0	1	5	1	5	7	5	1	8	5	5	1
	0	1	3	1	5	7	1	5	8	5	5	5
	1	1	1	2	1	1	1	2	5	5	1	1
	2	1	3	1	1	7	1	3	5	5	1	1
Etonnement	-2	2	2	5	5	5	2	3	5	2	2	2
	-1	2	2	2	5	2	2	2	5	2	2	2
	0	2	2	5	5	5	2	3	5	2	2	5
	0	2	3	2	2	2	2	5	5	2	2	2
	1	2	2	2	2	5	2	2	5	2	2	2
	2	2	2	2	2	5	2	2	5	2	2	2
Ironie	-2	3	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4
	-1	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
	0	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	0	3	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4
	1	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
	2	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4

Tableau 34. Exemple de tableaux de résultats (Population expert)

Les premières lignes du tableau « Nom », « Age », « Etudes », « H/F » donnent les informations relatives à chaque personne : son identifiant, son âge, son niveau d'études (expliqué dans le tableau ci-dessous) et son sexe (H : homme, F : femme).

Niveau scolaire ou parcours professionnel	Baccalauréat	Etudes supérieures
-1 : Terminale -2 : Première -3 : Seconde -4 : 3 ^{ème}	0	1 : Bac + 1 3 : Licence 5 : Bac + 5 ou > Bac + 5

Tableau 35. Explication du nombre attribué au niveau d'études

La première colonne indique l'émotion de l'extrait écouté.

La deuxième colonne indique le niveau d'intensité de l'extrait. Pour chaque émotion, 5 niveaux d'intensité sont testés :

Niveau d'intensité (par rapport à l'extrait original)	Nombre associé
Très faible (-20% ou -15%) (voix de femmes)	-2
Faible (-10% ou -7,5%) (voix d'hommes)	-1
Non modifié	0
Fort (+7,5% ou +10%) (voix de femmes)	1
Très fort (+15% ou +20%) (voix d'hommes)	2

Tableau 36. Correspondance entre le niveau d'intensité et le nombre associé

La ligne grisée indique l'extrait qui a été proposé parmi les 16 premiers extraits avec l'intensité originale.

La 3^{ème} colonne indique le nombre associé à l'émotion de l'extrait. Un nombre a été attribué à chaque émotion :

Emotion	Admiration	Etonnement	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse
Nombre associé	1	2	3	4	5	6	7	8

Tableau 37. Correspondance entre l'émotion et le nombre associé dans les tableaux

Dans chacune des colonnes suivantes, nous trouvons la réponse d'un individu pour l'extrait considéré (émotion et niveau d'intensité). Si la case est verte, cela signifie que la réponse donnée est correcte, l'émotion de l'extrait a été reconnue.

Exemple : la case encadrée en rouge donne l'émotion reconnue par l'individu « C6 » pour l'extrait correspondant à l'émotion « étonnement » et au niveau d'intensité faible (-1). La réponse est « 2 » soit « Etonnement », qui correspond à la réponse attendue, la case est verte.

Dans les tableaux, les extraits sont rangés par émotion et par intensité croissante pour en faciliter la lecture. Nous rappelons que l'ordre d'écoute des extraits était aléatoire.

Etant donné que le traitement des données issues de ces tableaux permet de calculer les taux de reconnaissance des émotions pour chaque individu des différents groupes selon les émotions et les niveaux d'intensité, nous en ferons une analyse détaillée dans la partie qui suit l'observation clinique des comportements d'écoute.

2. Observation clinique des comportements d'écoute

Au cours des passations, nous avons pu noter différents comportements de la part des auditeurs. Il nous a paru intéressant de les mentionner car ils révèlent, par exemple, la difficulté de l'épreuve pour certains individus.

a. Plainte pour le faible niveau sonore

Au cours du test, certaines personnes se plaignent du faible niveau sonore de certains extraits :

- « *Je n'entends pas très bien celui-là. Pouvez-vous mettre plus fort ?* »
- La personne tend l'oreille et essaie de se rapprocher de l'ordinateur.
- Parfois, elle demande à réécouter l'extrait.

Cela montre que ces personnes perçoivent clairement les variations d'intensité. Pourtant, ce ne sont pas forcément ces mêmes personnes qui ont exprimé le fait que les mêmes phrases étaient redonnées avec différentes intensités.

b. Rapidité des réponses

Les délais de réponse varient énormément entre individus. La durée de passation est de 12 minutes à 25 minutes soit plus du double du temps.

Certaines personnes peuvent répondre de manière très rapide. L'émotion semble détectée de façon très naturelle et très spontanée. La personne répond l'émotion qu'elle perçoit sur le moment sans avoir besoin de l'analyser (cf. détails ci-dessous) et sans faire appel à sa mémoire. Les réponses rapides se rencontrent chez les sujets jeunes (de 15 à 35 ans). Souvent dans ces cas-là, les réponses sont justes.

Mais nous avons aussi rencontré des personnes qui répondent de manière rapide, pour qui l'exercice semble facile et dont les réponses sont surprenantes (confusion entre des émotions non confondues habituellement).

Les délais de réponse plus importants sont rencontrés avec :

- des personnes plus âgées (âge supérieur à 50 ans)
- les personnes qui font appel à leurs capacités d'analyse
- certains bègues.

Nous allons détailler ci-dessous les divers types de réponses.

c. Réponse par mémorisation

Certaines personnes essaient de se souvenir des réponses qu'elles ont données pour le même extrait déjà entendu. Cela se note par des commentaires du type :

« *J'ai déjà entendu cet extrait ? Je ne sais plus ce que j'avais coché avant.* »

« *Il faut que je me rappelle ce que j'ai mis avant. C'est sûr, je l'ai déjà entendu celui-là.* »

d. Réponse par analyse des réponses précédentes

Les personnes essaient de regarder ce qu'elles ont déjà coché pour voir s'il n'y a pas des émotions qu'elles n'auraient pas cochées. Cette méthode d'analyse porte souvent à confusion car les émotions ne sont pas équitablement réparties selon les tableaux. Certains tableaux peuvent avoir une même émotion cochée quatre ou cinq fois tandis qu'une autre émotion n'y apparaît qu'une seule fois.

La personne peut dire : *« J'ai déjà mis beaucoup de « joie » », « je n'ai pas mis « d'ironie » du tout ».*

e. Volonté de donner la bonne réponse

Nous avons senti chez certaines personnes le stress lié à la volonté de donner la bonne réponse. Ce type de comportement est observable par des réponses du type :

« Je ne sais pas ce que je dois mettre pour cet extrait. », « Comment je dois faire, j'ai dû me tromper avant. »

f. Analyse des objectifs du test

Certaines personnes cherchent à savoir quels sont les objectifs du test.

Certains auditeurs demandent si nous souhaitons vérifier la stabilité des réponses : *« Tu cherches à voir si mes réponses sont pareilles au début et la fin du test. »*

Certains perçoivent parfaitement le fait que les mêmes phrases sont données avec des variations d'intensité : *« Ah, j'ai trouvé, c'est tout le temps la même phrase mais elle est plus ou moins forte. »*

g. Besoin de commenter les extraits

Certaines personnes éprouvent le besoin de commenter les extraits : *« Ah, il est vraiment déprimé, celui-là », « C'est l'hystérique, celle-là », « Il l'a vraiment vu passer, celui-là. »*

h. Plainte concernant les émotions prédéfinies

Certaines personnes se sentent bloquées par les émotions prédéfinies. Ils perçoivent une émotion qui ne fait pas partie des choix proposés et ne savent pas quoi répondre.

« Moi, je n'aurais pas mis ça, est-ce que je peux rajouter des cases ? »

D'autres ont du mal à associer des émotions et à revenir à l'émotion primaire. Une personne nous dit : *« Moi, je dirais plutôt « énervement » mais il n'y a pas ».* Nous lui proposons de l'associer à la colère mais cette association ne semble pas évidente pour elle.

i. Réponse par défaut : le plus souvent neutre

Dans certains cas et pour des extraits ne correspondant pas à l'émotion « neutre », les personnes expriment le fait qu'elles font un choix par défaut : « *Là, je ne vois pas, alors je mets neutre* ». Cela nous indique qu'il aurait pu être intéressant de rajouter une possibilité de réponse « je ne sais pas » afin de ne pas fausser l'interprétation des fausses reconnaissances liées à la réponse « neutre ». De plus, ces remarques étaient associées pour certains individus à des commentaires tels : « *Ah, le « neutre » c'est celui-là en fait !* » ce qui montre que lorsque l'émotion « neutre » est bien détectée en tant qu'émotion, cette décision ne correspond pas à un choix par défaut mais bien à la reconnaissance de l'émotion « neutre ».

j. Difficulté de l'épreuve

Pour la majorité des personnes, ce test n'a pas semblé être très compliqué. La plupart pouvait répondre facilement, que les réponses données soient correctes ou pas. En revanche, pour quelques personnes, l'épreuve a semblé constituer une réelle difficulté.

III. Analyse des résultats

Dans cette partie, nous présenterons d'abord les résultats globaux puis nous présenterons les résultats analysés selon les niveaux d'intensité et enfin nous étudierons d'autres critères tels l'âge, le sexe ou le niveau d'études. Il est important de commencer par l'analyse des résultats globaux (par émotion, par groupe) car cette analyse est nécessaire à la compréhension des résultats par niveau d'intensité.

1. Analyse préalable des résultats globaux

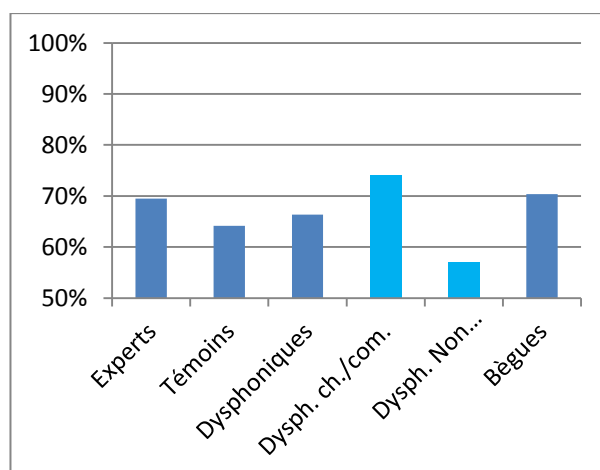
1.1. Proportion de réponses correctes selon les groupes de population, toutes émotions confondues

Nous présentons dans le tableau ci-dessous le nombre de réponses correctes pour chaque groupe de population.

	Experts	Témoins	Dysph.	Dysph. chanteurs ou comédiens	Dysph. non chanteurs non comédiens	Bègues	Total
Nb individus	25	23	13	7	6	9	70
Nb de réponses correctes	1668	1417	828	500	328	608	4521
En %	0,70	0,64	0,66	0,74	0,57	0,70	0,67

Tableau 38. Nombre de réponses correctes selon les groupes de population

Pour information, une personne qui aurait répondu au hasard aurait plus de 99,3% de chance d'avoir moins de 20,8% de bonnes réponses soit moins de 20 bonnes réponses d'après la loi binomiale appliquée avec un nombre de tirages égal à 96 et une probabilité de succès égale à 1/8 (choix d'une émotion parmi 8). Nous pouvons donc affirmer que les résultats obtenus par les individus de notre étude ne sont pas liés à des choix effectués au hasard.



Nous remarquons que le **pourcentage de réponses correctes est semblable pour les experts et pour les bègues** (environ 70% de réponses correctes).

Les témoins obtiennent le score le plus faible (64%) et les dysphoniques un score légèrement meilleur (66%). En fait, les **résultats sont très hétérogènes pour le groupe dysphonique**.

Figure 17 Pourcentage de réponses correctes selon les groupes de population

Nous avons séparé le groupe des dysphoniques en deux sous-groupes : l'un comprenant les personnes non chanteuses et non comédiennes et l'autre comprenant les personnes chanteuses et/ou comédiennes.

Nous observons que :

- les dysphoniques non chanteurs, non comédiens ont des résultats très inférieurs à ceux des témoins (57%) alors que
- les dysphoniques chanteurs et/ou comédiens ont des résultats supérieurs à ceux des bègues et experts (74%).

Nous rappelons que parmi le groupe des dysphoniques comédiens/chanteurs, trois personnes sont des professionnels « chanteurs » ou « comédiens ». Cela permet d'expliquer les scores meilleurs des dysphoniques chanteurs/comédiens que ceux des experts qui pratiquent le chant ou le théâtre depuis plusieurs années mais qui ne sont pas nécessairement des professionnels de la voix.

1.2. Proportion de réponses correctes selon les émotions, tous groupes de population confondus

Dans ce paragraphe, nous étudions les réponses données par la totalité des individus, tous groupes confondus, organisées selon les 8 émotions de notre étude.

Pourcentage de réponses correctes par rapport au nombre de réponses attendues

Nous présentons d'abord le pourcentage de réponses correctes par rapport au nombre de réponses attendues par émotion, tous groupes confondus pour la totalité des extraits (96 extraits, intensité non modifiée et variations d'intensité).

Notre population totale est composée de 70 individus.

Dans notre protocole, une émotion donnée est présentée 12 fois (2 extraits par émotion – voix d'homme et voix de femme – intensité originale puis 5 niveaux d'intensité soit $2 \times 6 = 12$ extraits correspondant à la même émotion). Le nombre de réponses attendues par émotion est de 840 ($12 \times 70 = 840$).

	Nb de réponses correctes	Total (%)
Admiration	432	0,51
Etonnement	602	0,72
Ironie	290	0,35
Joie	418	0,50
Neutre	707	0,84
Colère	714	0,85
Peur	703	0,84
Tristesse	655	0,78

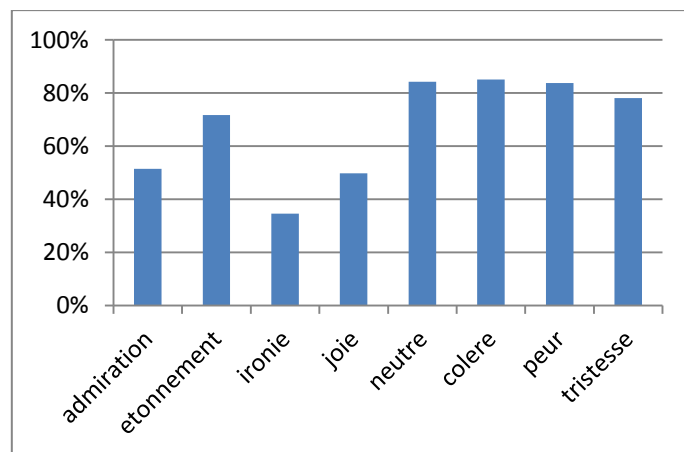


Tableau 39. Pourcentage de réponses correctes par émotion tous groupes confondus

Nous retrouvons la tendance déjà observée dans les autres mémoires à savoir que les émotions négatives (« peur », « tristesse », « colère ») sont mieux perçues que les autres émotions. Les émotions « neutre » et « étonnement » sont également bien reconnues. Au contraire, les émotions « admiration », « joie » et « ironie » sont les moins bien perçues.

Le fort taux de reconnaissance de l'émotion « étonnement » est à pondérer avec le fait que cette émotion est parfois celle employée par défaut car l'étonnement est la réponse qui correspond à la sémantique de la

phrase. Si l'auditeur ne perçoit pas l'émotion exprimée par la voix, il peut associer à la phrase l'émotion « étonnement » du fait du contenu du message énoncé.

En revanche, nous ne pensons pas que les réponses « neutre » correctes puissent résulter de réponses par défaut. En effet, nous avons vu dans l'étape de validation du choix des extraits que les qualificatifs choisis par les comédiens pour décrire les extraits « neutre » correspondaient tous à l'émotion « neutre », c'est-à-dire à la volonté d'exprimer un message sans y mettre d'émotion particulière. De plus, lors de l'analyse des comportements d'écoute, nous avons noté que les personnes choisissaient par défaut l'émotion « neutre » pour des extraits différents de l'émotion « neutre » et non pas pour l'émotion « neutre » elle-même. D'après nous, le fort taux de reconnaissance de l'émotion « neutre » (84% de réponses correctes) peut donc s'interpréter comme la capacité à percevoir plus facilement l'émotion « neutre » que les émotions « étonnement », « admiration », « joie » et « ironie ».

Réponses les plus souvent données

Pour voir quelles ont été les émotions les plus souvent données, nous présentons ci-dessous le nombre total de fois où chaque émotion a été donnée, **que la réponse soit juste ou fausse**, en proportion par rapport au nombre de fois où la réponse était attendue :

- rapport > 1 : l'émotion considérée apparaît plus de fois dans les réponses données que le nombre d'extraits correspondant à cette émotion
- rapport < 1 : l'émotion considérée apparaît moins de fois dans les réponses données que le nombre d'extraits correspondant à cette émotion

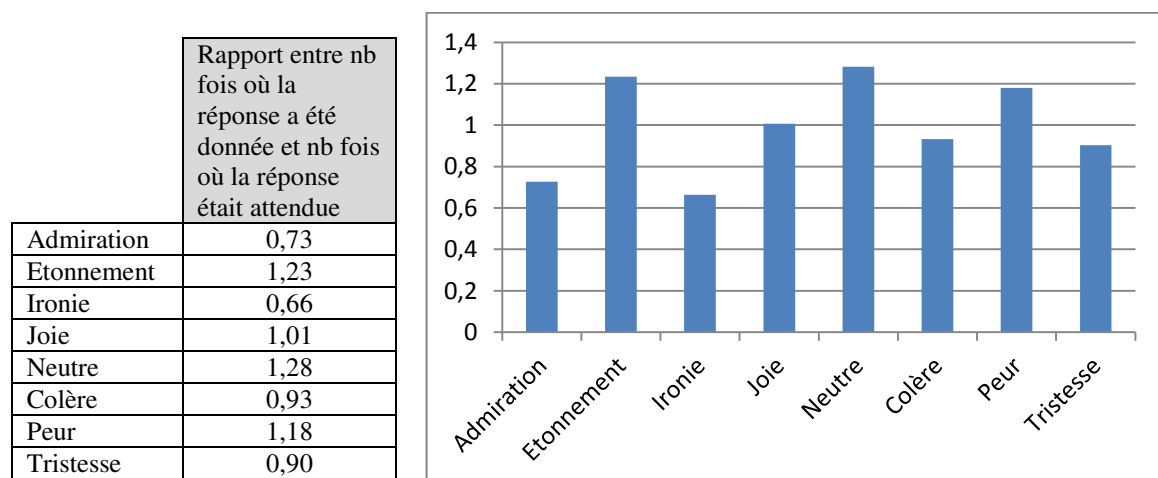


Tableau 40. Rapport entre le nombre de fois où la réponse a été donnée et le nombre d'extraits correspondant à cette émotion

Nous constatons que les **réponses les plus nombreuses sont les émotions « neutre », « étonnement » et « peur »**.

Cela correspond pour les réponses « étonnement » et « neutre » à des réponses par défaut, quelle que soit l'émotion associée à l'extrait. Quand l'auditeur ne sait pas, il choisit « neutre » ou « étonnement ».

Pour la peur, cela correspond à une confusion de l'émotion « joie » avec l'émotion « peur » dans le cas des extraits « voix féminine » en particulier pour les intensités fortes.

Au contraire, **l'admiration et l'ironie sont les réponses les moins données**. Ces deux émotions sont plus difficiles à définir et à reconnaître pour les individus testés.

Nombre de réponses correctes d'une émotion comparé à son nombre de fausses reconnaissances

Nous allons maintenant établir une pondération des réponses correctes pour une émotion donnée par le nombre de fausses reconnaissances de cette même émotion en montrant le rapport entre le nombre de réponses correctes et le nombre de fois où l'émotion a été donnée en réponse mais de manière erronée.

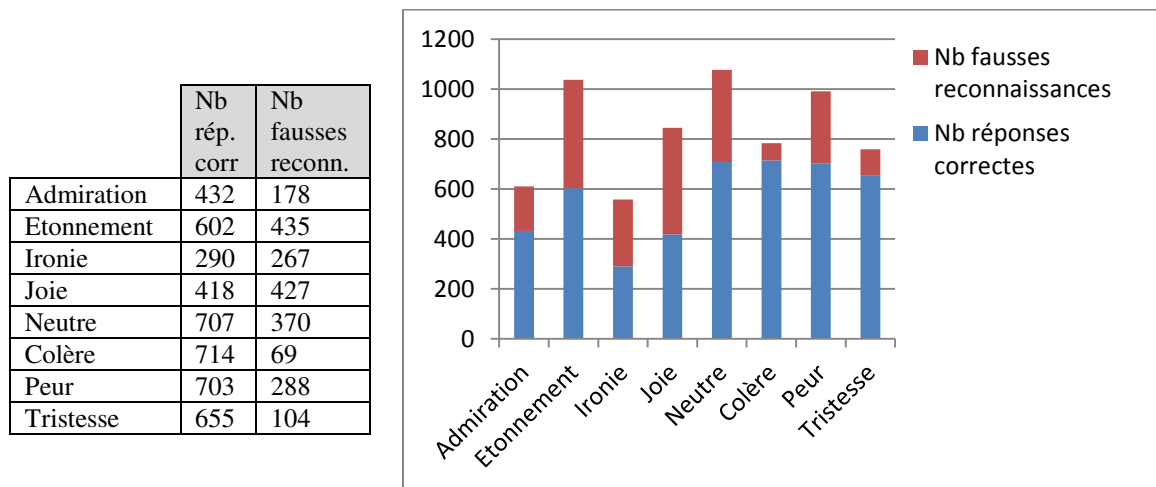


Tableau 41. Nombre de réponses correctes et nombre de fausses reconnaissances par émotion

Les émotions « colère » et « tristesse » ont des nombres de réponses erronées très faibles. Ce sont à la fois les émotions **les mieux reconnues et les moins confondues**.

Au contraire, le « neutre » et l'« étonnement » ont des nombres de réponses erronées importants, ce qui signifie que ces émotions correspondent bien dans certains cas à des réponses par défaut.

« L'ironie » et la « joie » sont également des émotions qui sont faussement reconnues. Comme nous le verrons plus tard, la « joie » est souvent donnée comme réponse à un extrait correspondant à « l'ironie ». « L'ironie » peut être donnée pour d'autres émotions lorsque l'auditeur ressent l'émotion comme sur-jouée. Par exemple, s'il a l'impression que la « tristesse » est sur-jouée, il estimera que l'émotion de l'extrait est « ironie ».

Nous pouvons également calculer parmi les réponses correspondant à chaque émotion donnée, le pourcentage de réponses correctes et le pourcentage de réponses erronées (fausses reconnaissances) par rapport au nombre total de réponses pour cette émotion. Nous obtenons le graphique suivant :

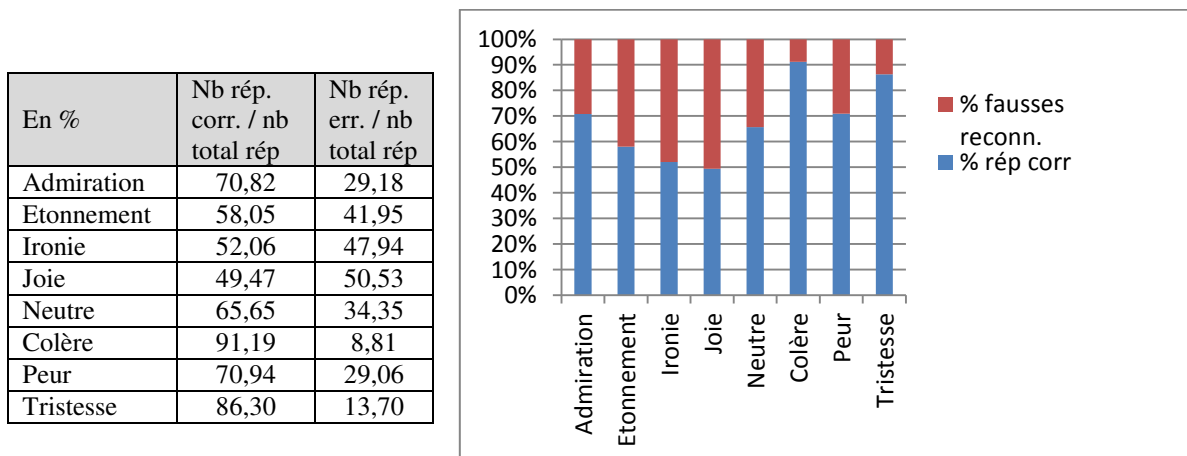


Tableau 42. Pourcentage de réponses correctes et pourcentage de fausses reconnaissances par rapport au nombre total de réponses données par émotion

Nous constatons que les **réponses données avec le plus de certitude sont la « colère » et la « tristesse »** avec près de 90% de réponses correctes lorsque la réponse est donnée.

Ensuite viennent la « peur », « l'admiration » et l'émotion « neutre » qui sont données avec près de 70% de réponses correctes.

La décision est plus complexe pour « l'étonnement », « l'ironie » et la « joie » avec pour la « joie » autant de fausses reconnaissances que de réponses correctes.

Attention : le fait que parmi les réponses « joie », la moitié des réponses soit des réponses correctes et l'autre moitié soit des fausses reconnaissances ne signifie pas que la décision « joie » se fait au hasard. Cela signifie que dans la moitié des cas où les individus ont reconnu l'émotion « joie », l'extrait écouté était un extrait « joie » et que dans l'autre moitié des cas, l'extrait reconnu n'était pas un extrait « joie ».

Rappel : Nous ne sommes pas dans un cas de reconnaissance binaire avec une probabilité de 1/2 pour chacun des événements. Si le choix était effectué au hasard, la probabilité de choisir une émotion serait de 1/8.

1.3. Proportion de réponses correctes selon les groupes et selon les émotions

Dans ce paragraphe, nous allons, pour chaque émotion, comparer les pourcentages de réponses correctes des différentes populations.

Le tableau ci-dessous présente le pourcentage de réponses correctes par émotion et par groupe.

En %	Experts	Témoins	Dysph. chanteurs ou comédiens	Dysph. non chant./coméd.	Bègues
Admiration	0,54	0,49	0,56	0,25	0,63
Etonnement	0,71	0,68	0,81	0,67	0,78
Ironie	0,28	0,39	0,43	0,22	0,44
Joie	0,61	0,41	0,46	0,57	0,37
Neutre	0,84	0,83	0,95	0,76	0,83
Colère	0,91	0,76	0,93	0,74	0,94
Peur	0,86	0,84	0,88	0,65	0,86
Tristesse	0,81	0,73	0,93	0,69	0,77

Tableau 43. Pourcentage de réponses correctes par émotion pour les différentes populations

Nous présentons maintenant les résultats sous forme de graphique. Nous avons séparé les émotions en deux groupes pour plus de lisibilité des graphiques.

Nous observons que tous les groupes obtiennent des scores proches de 70% ou supérieurs à 70% pour les émotions « colère », « tristesse », « peur » et « neutre ». Ce sont les dysphoniques chanteurs/comédiens qui obtiennent les meilleurs scores suivis des experts et des bègues qui ont des taux de réponses correctes à peu près similaires. Viennent ensuite les témoins puis les dysphoniques non comédiens/non chanteurs.

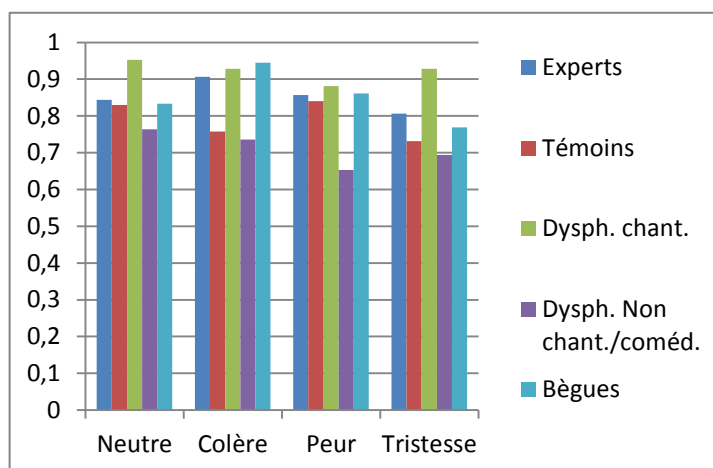


Figure 18. Pourcentage de réponses correctes pour « neutre », « colère », « peur », « tristesse »

Les dysphoniques non comédiens non chanteurs semblent avoir de plus grandes difficultés à reconnaître la « peur » que les autres groupes. Nous pouvons également noter que les bègues sont un peu meilleurs que les autres groupes de populations pour la « colère ».

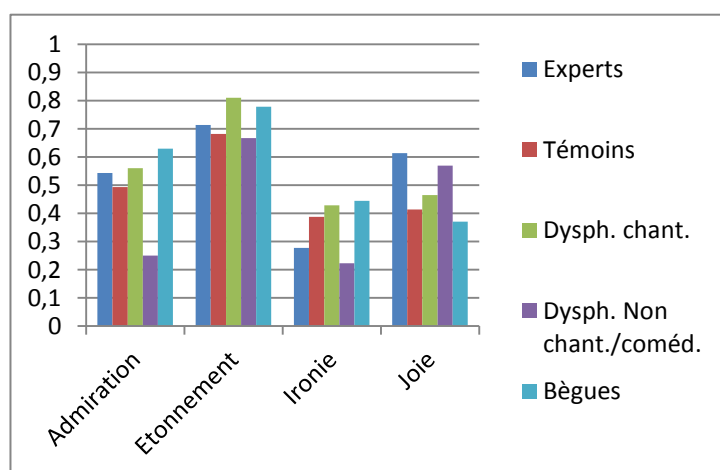


Figure 19. Pourcentage de réponses correctes pour « admiration », « étonnement », « ironie », « joie »

Les scores pour « l'étonnement » sont également proches ou supérieurs à 70% pour tous les groupes.

Le taux de reconnaissance de « l'admiration » est supérieur à 50% sauf pour les dysphoniques non chanteurs, non comédiens qui n'ont que 25% de réponses correctes.

« L'ironie » et la « joie » sont également plus difficiles à percevoir pour tous les groupes.

Nous observons également que :

- les **bègues et les dysphoniques chanteurs/comédiens obtiennent les meilleurs scores pour « l'ironie »** avec respectivement 44% et 43% de réponses correctes contre 39% pour le groupe témoin qui obtient le troisième meilleur score devant les experts (28%) et les dysphoniques non chanteurs / non comédiens (22%). En revanche, « l'ironie » est moins bien reconnue par les experts qui ont seulement 28% de réponses correctes.
- « **l'admiration** » est également mieux reconnue par le groupe bègue que par les autres groupes avec 63% de réponses correctes pour les bègues contre 54% pour les experts et seulement 25% pour les dysphoniques non chanteurs/non comédiens.

- la « joie » est mieux reconnue par les experts ainsi que par les dysphoniques non chanteurs non comédiens que par les autres groupes avec respectivement 60% et 57% de réponses correctes. Les bègues ont au contraire le plus faible pourcentage de réponses correctes (37%).

Nous présentons dans le tableau ci-dessous, les réponses les plus souvent données (correctes et fausses) par groupe. Le nombre « 1 » correspond au nombre de fois où la réponse aurait dû être donnée.

	Experts	Témoins	Dysph. chanteurs ou comédiens	Dysph. non chant./coméd.	Bègues
Admiration	0,73	0,76	0,65	0,50	0,82
Etonnement	1,15	1,26	1,25	1,44	1,27
Ironie	0,52	0,84	0,63	0,46	0,77
Joie	1,19	0,88	0,88	1,19	0,78
Neutre	1,28	1,31	1,21	1,53	1,10
Colère	0,98	0,83	1,02	0,92	1,00
Peur	1,13	1,18	1,26	0,94	1,41
Tristesse	0,92	0,88	0,99	0,93	0,85

Tableau 44. Rapport entre le nombre de réponses totales pour une émotion et le nombre de réponses attendues pour cette émotion

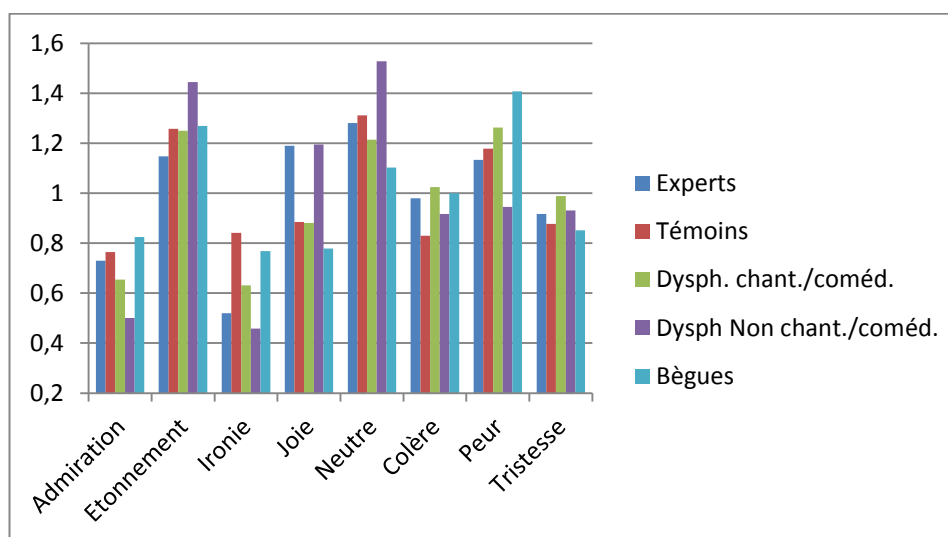


Figure 20. Rapport entre le nombre de réponses totales (correctes et erronées) et le nombre de réponses attendues par émotion et par groupe

Nous observons que les **bègues vont plus fréquemment répondre la « peur » que les autres groupes** tandis que les dysphoniques non chanteurs/ non comédiens vont moins souvent répondre la « peur » que les autres groupes. Or, le nombre de réponses correctes pour la « peur » pour le groupe bègue n'est pas plus élevé que celui des autres groupes ce qui signifie que **les bègues vont faire plus de fausses reconnaissances de la « peur » que les autres groupes.**

Nous observons la même tendance pour « l'admiration » (score du groupe « bègues » plus élevé que les autres groupes, score du groupe « dysphoniques non chanteurs/non comédiens » plus faible) mais ces résultats sont cette fois corrélés au nombre de réponses correctes i.e. comme l'émotion est mieux (ou respectivement moins bien) reconnue, le nombre de réponses total est plus grand (ou respectivement plus faible).

Nous avons déjà mentionné le fait que les réponses « étonnement » et « neutre » peuvent constituer des réponses par défaut car leur nombre de fausses reconnaissances est plus élevé que pour les autres émotions.

Nous remarquons que cela est encore plus vrai pour le groupe dysphonique non chanteurs / non comédiens. En effet le nombre de réponses total pour ces émotions est très supérieur aux résultats obtenus par les autres groupes alors que les nombres de réponses correctes pour ces émotions sont inférieurs aux autres groupes. En revanche, nous remarquons également que le « neutre » est une réponse moins souvent donnée par défaut pour les bègues qu'elle ne peut l'être pour les autres groupes de population. Une hypothèse pourrait être que le bègue s'oriente plus facilement, lorsqu'il ne reconnaît pas l'émotion, vers une émotion négative (« peur », « ironie », « colère ») que vers l'émotion « neutre » comme le font les individus des autres groupes. Nous étayerons cette hypothèse au paragraphe 2.2.4.b. avec l'analyse des fausses reconnaissances pour chacune des émotions et chacun des groupes.

Nous observons aussi que « l'ironie » est une réponse plus souvent donnée par les témoins et par les bègues. Pour les bègues, ce résultat est corrélé au nombre de réponses correctes mais il ne l'est pas pour les témoins ce qui signifie que « l'ironie » est plus fréquemment faussement reconnue par les témoins que par les autres groupes de population.

La « joie » est une réponse plus souvent donnée par les experts et par les dysphoniques non chanteurs / non comédiens que par les autres groupes. Ces résultats sont corrélés avec le pourcentage de réponses correctes.

Nous pouvons aussi observer la relation entre réponses correctes et réponses fausses par émotion et par groupe en calculant le rapport entre réponses correctes et réponses erronées. Le rapport entre le nombre de réponses correctes et le nombre de réponses erronées constitue un indice de précision dans le choix de la réponse.

		Ad	Et	Ir	Jo	Ne	Co	Pe	Tr
Réponses Correctes (C)	Experts	163	214	83	184	253	272	257	242
	Témoins	136	188	107	114	229	209	232	202
	Dysph. chanteurs ou comédiens	47	68	36	39	80	78	74	78
	Dysph. non chant. non coméd.	18	48	16	41	55	53	47	50
	Bègues	68	84	48	40	90	102	93	83
Réponses erronées (E)	Experts	56	130	73	173	131	22	83	33
	Témoins	75	159	125	130	133	20	93	40
	Dysph. chanteurs ou comédiens	8	37	17	35	22	8	32	5
	Dysph. non chant. non coméd.	18	56	17	45	55	13	21	17
	Bègues	21	53	35	44	29	6	59	9
Rapport C/E	Experts	2,91	1,65	1,14	1,06	1,93	12,36	3,10	7,33
	Témoins	1,81	1,18	0,86	0,88	1,72	10,45	2,49	5,05
	Dysph. chanteurs ou comédiens	5,88	1,84	2,12	1,11	3,64	9,75	2,31	15,60
	Dysph. non chant. non coméd.	1,00	0,86	0,94	0,91	1,00	4,08	2,24	2,94
	Bègues	3,24	1,58	1,37	0,91	3,10	17,00	1,58	9,22

Tableau 45. Nombre de réponses correctes et erronées par émotion pour chaque groupe de population

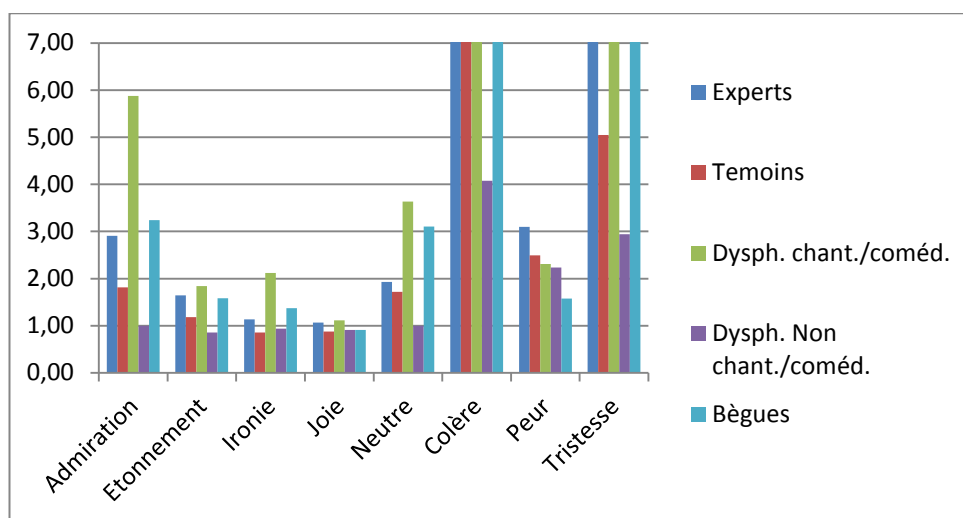


Figure 21. Rapport entre le nombre de réponses correctes et le nombre de réponses erronées par émotion pour chaque groupe de population

Nous observons que l'indice de précision est très élevé pour la « colère » et la « tristesse » ce qui signifie que **les autres émotions sont rarement confondues avec la « colère » et la « tristesse »**. Pour ces deux émotions, ce sont les dysphoniques chanteurs/comédiens qui obtiennent le meilleur score suivis des bègues et des experts puis des témoins et enfin des dysphoniques non chanteurs/non comédiens.

Au contraire, l'indice de précision est faible pour « l'ironie », la « joie » et « l'étonnement » avec quasiment autant de réponses correctes que de réponses erronées pour la « joie » et « l'ironie ». Ces émotions **sont souvent faussement reconnues**. Pour « l'ironie », l'indice de précision est plus fort pour les dysphoniques comédiens/chanteurs et pour les bègues que pour les autres groupes.

Nous remarquons que cet indice est faible pour la « peur » chez les bègues et qu'il est au contraire élevé pour les experts.

Grâce à l'analyse des résultats globaux nous avons pu constater quelles étaient les émotions les mieux reconnues par les différents groupes. Ces résultats sont nécessaires à la compréhension des analyses par niveau d'intensité.

2. Analyse par intensité

Dans cette partie, nous allons étudier les réponses données selon les niveaux d'intensité.

Dans la première section, nous comparerons les résultats obtenus pour les extraits originaux aux résultats obtenus pour les extraits avec variation de l'intensité d'une manière globale. Nous définirons également un coefficient de stabilité des réponses. Ensuite, nous analyserons les résultats selon chaque niveau d'intensité ainsi que les confusions observées dans les différents résultats.

Du fait de la grande hétérogénéité des résultats du groupe dysphonique, lorsque nous comparerons les différents groupes de population, nous séparerons ce groupe en deux sous-groupes : dysphoniques chanteurs et/ou comédiens et dysphoniques non chanteurs/non comédiens.

2.1. Comparaison globale entre les résultats obtenus pour les extraits sans modification d'intensité et ceux obtenus pour les extraits avec variation d'intensité

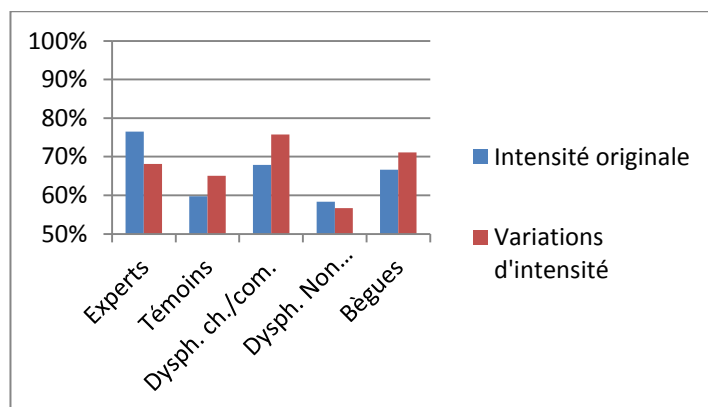
2.1.1. Différence entre les pourcentages de réponses correctes (extraits originaux et extraits modifiés)

Ce premier graphique présente le pourcentage de réponses correctes selon les groupes de population :

- en bleu pour les extraits originaux (16 premiers extraits non modifiés) et
- en rouge pour les extraits avec des variations d'intensité (80 extraits suivants).

En %	Experts	Témoins	Dysph. chanteurs ou comédiens	Dysph. Non chant./coméd.	Bègues
Intensité originale	0,77	0,60	0,68	0,58	0,67
Variations d'intensité	0,68	0,65	0,76	0,57	0,71
Tous extraits	0,695	0,64	0,74	0,57	0,70

Tableau 46. Comparaison des pourcentages de réponses correctes entre les extraits originaux et les extraits modifiés



Nous observons sur le graphique ci-contre que les résultats sont meilleurs dans les extraits avec variation d'intensité sauf pour les experts et les dysphoniques non chanteurs / non comédiens. Pour la plupart des personnes, la première écoute des extraits semble donc plus difficile.

Figure 22. Comparaison du pourcentage de réponses correctes entre les extraits originaux et les extraits avec variations d'intensité

Les graphiques ci-dessous présentent la différence entre le pourcentage de réponses correctes pour les extraits avec variation d'intensité et le pourcentage de réponses correctes pour les extraits sans variation d'intensité pour chaque émotion et chaque groupe soit :

% réponses correctes extraits « Variation d'intensité »

- % réponses correctes extraits « Intensité originale »

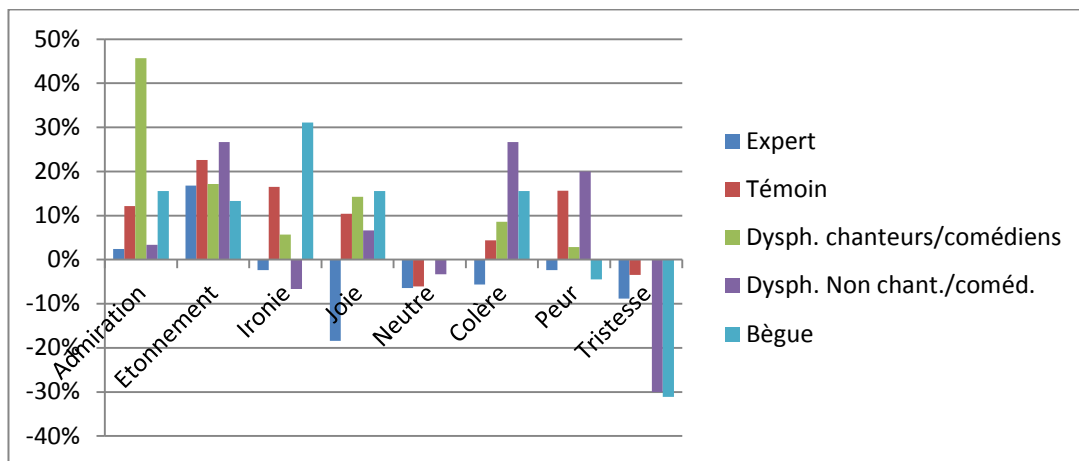


Figure 23. Différence entre les pourcentages de réponses correctes des extraits avec variation d'intensité et les extraits originaux (voix d'hommes)

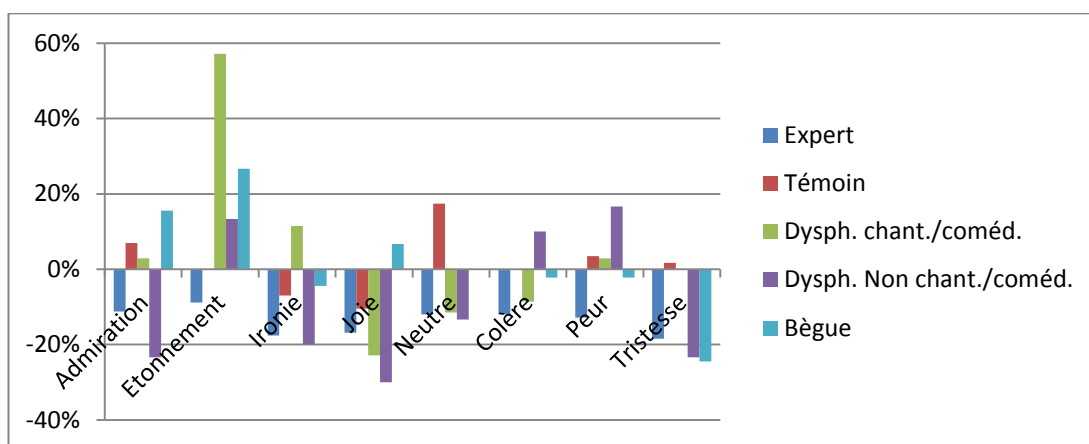


Figure 24. Différence entre les pourcentages de réponses correctes des extraits avec variation d'intensité et les extraits originaux (voix de femmes)

Nous notons les quelques points suivants qui nous semblent pertinents (différence au moins supérieure à 15%).

Aussi bien dans les extraits enregistrés par des hommes que par des femmes, les bègues et les dysphoniques non chanteurs/non comédiens ont des résultats plus forts avec les extraits originaux pour la « tristesse » qu'avec les extraits où l'intensité est modifiée.

L'émotion « étonnement » est mieux reconnue avec les extraits dont l'intensité varie que dans les extraits originaux pour la majorité des populations considérées.

Les bègues reconnaissent mieux l'extrait « ironie » (voix d'hommes) dans les extraits modifiés que dans l'extrait original.

La « joie » (voix féminine) est mieux reconnue dans l'extrait original que dans les extraits modifiés. Nous verrons dans la suite que cette émotion est confondue avec la « peur » en particulier quand l'intensité est forte.

2.1.2. Etude de la stabilité des réponses pour la détection des émotions malgré les variations d'intensité

Nous décidons d'évaluer la stabilité des réponses. Notre objectif est de voir si la réponse de l'auditeur est stable c'est-à-dire qu'une fois qu'il a détecté une émotion, celle-ci est clairement identifiée et il donne la même réponse pour tous les niveaux d'intensité, que cette réponse soit correcte ou erronée.

Nous calculons la stabilité pour chaque personne et pour chaque extrait en donnant 2 notes :

- la 1^{ère} correspond au nombre de réponses différentes par émotion.
- la 2^{ème} correspond au nombre maximal de fois où la réponse la plus fréquente a été donnée

Par exemple, les notes pour l'extrait « joie », voix de femme, attribuées à une personne qui répondrait cinq fois « peur » au lieu de « joie » sont :

- 1^{ère} note : 1 car elle a répondu 5 fois une réponse identique.
- 2^{ème} note : 5

Les notes attribuées à une personne qui répondrait 3 fois « peur » et 2 fois « joie » sont :

- 1^{ère} note : 2, elle a donné deux réponses différentes
- 2^{ème} note : 3, elle a donné 3 fois la réponse « peur »

Les notes possibles sont donc les suivantes :

	1 ^{ère} note N1 : nombre de réponses différentes	2 ^{ème} note N2 : nb max de fois où la réponse la plus fréquente a été donnée	Indice : N2/N1
5 fois la même émotion	1	5	5
4 fois la même émotion	2	4	2
3 fois la même émotion et		3	
- 2 émotions identiques	2		1,5
- 2 différentes	3		1
2 fois la même émotion		2	
- 2x2 émotions identiques et 1 autre émotion différente	3		0,67
- 3 émotions différentes	4		0,5
1 fois la même émotion donc 5 émotions différentes	5	1	0,2

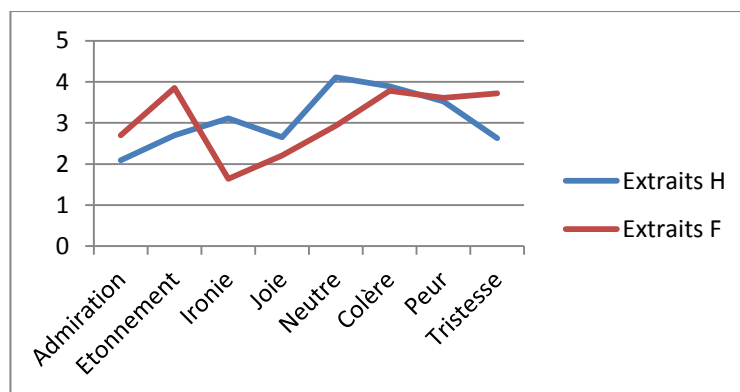
Tableau 47. Calcul de l'indice de stabilité

Nous obtenons ainsi pour chaque personne un indice de stabilité dans la reconnaissance des émotions.

Le tableau ci-dessous présente la moyenne des indices de stabilité pour chaque groupe de population.

		Experts	Témoins	Dysphoniques chanteurs/coméd.	Dysph. non chant./coméd.	Bègues	Total
Admiration	H	2,28	2,03	2,36	1,03	2,19	2,09
	F	2,56	2,68	2,79	2,04	3,44	2,70
Etonnement	H	2,90	2,46	4,07	2,19	2,02	2,70
	F	3,88	3,44	5,00	2,75	4,61	3,85
Ironie	H	3,41	2,92	2,31	3,49	3,11	3,11
	F	1,61	1,78	1,00	1,36	2,09	1,64
Joie	H	3,13	2,09	2,64	3,08	2,44	2,65
	F	2,19	2,20	2,50	1,45	2,56	2,21
Neutre	H	4,10	4,18	5,00	3,67	3,56	4,11
	F	2,59	3,49	3,57	2,53	2,19	2,93
Colère	H	4,19	3,46	4,14	3,50	4,22	3,89
	F	3,91	3,53	3,71	2,94	4,67	3,78
Peur	H	3,67	3,54	3,93	3,03	3,02	3,52
	F	3,26	3,70	4,07	2,61	4,67	3,61
Tristesse	H	2,85	2,37	3,50	1,33	2,83	2,63
	F	3,65	3,86	5,00	3,12	3,02	3,72

Tableau 48. Indice de stabilité pour chaque émotion par population



Nous observons que les émotions les plus stables (indice de stabilité supérieur à 3,5) toutes populations confondues sont le « neutre » (voix masculine), la « tristesse » (voix féminine), « l'étonnement » (voix féminine), la « colère » et la « peur » (voix d'homme et voix de femme).

Figure 25. Indice de stabilité par émotion pour les extraits voix d'homme et extraits voix de femme

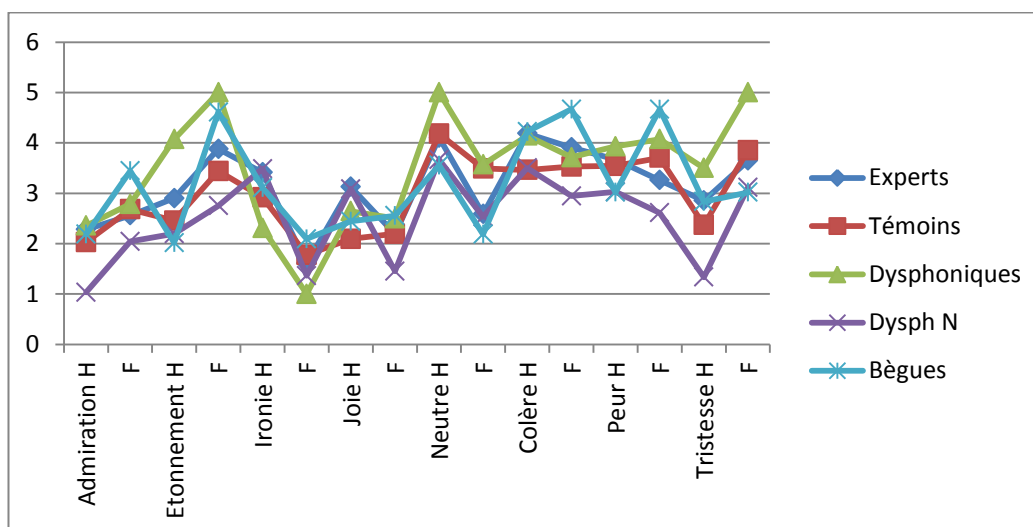


Figure 26. Indice de stabilité pour chaque extrait et chaque groupe de population

Nous observons que **les bègues ont un indice de stabilité plus fort que les autres groupes** pour les émotions suivantes :

- « colère » (voix masculine et féminine)
- « peur » (voix féminine)
- « étonnement » (voix féminine)
- « admiration » (voix féminine)
- « ironie » (voix féminine)

En revanche, ils ont un **indice plus faible que les autres groupes** pour les émotions :

- « neutre » (voix féminine et masculine)
- « tristesse » (voix féminine)
- « peur » (voix masculine)
- « étonnement » (voix masculine)

Nous pouvons noter la présence de l'indice de stabilité plus faible pour l'émotion « neutre » chez le groupe bègue que pour les autres groupes. Nous avons déjà mentionné ci-dessus que le bègue confond moins souvent les autres émotions avec l'émotion « neutre » que les autres groupes. Nous retrouvons ici la **difficulté des personnes bègues à s'orienter vers une réponse « neutre »**. Nous pensons que le bègue a **tendance à associer une émotion, le plus souvent connotée négativement, à un message dans lequel le locuteur n'aurait pas mis d'émotion particulière**.

Les dysphoniques non chanteurs / non comédiens ont un indice de stabilité parmi les plus faibles pour tous les extraits excepté « l'ironie » (voix d'homme) et la « joie » (voix d'homme). Nous avons déjà vu que les dysphoniques non chanteurs / non comédiens sont les moins performants pour percevoir les émotions. Ce résultat montre que leurs réponses sont fluctuantes selon les niveaux d'intensité.

L'indice de stabilité faible peut s'expliquer soit par une réelle influence du niveau d'intensité sur la prise de décision soit par des hésitations dans le choix de l'émotion perçue qui font que les individus peuvent choisir deux émotions différentes lors de deux écoutes d'un même extrait.

Les dysphoniques chanteurs/comédiens ont un indice de stabilité parmi les plus forts pour toutes les émotions excepté « l'ironie » (voix d'homme et voix de femme).

L'indice de stabilité n'est pas nécessairement corrélé au nombre de réponses correctes. En effet, une personne qui confond une émotion avec une autre émotion mais qui maintient sa réponse pour tous les niveaux d'intensité aura une réponse erronée mais un fort indice de stabilité.

Pour voir si l'indice de stabilité est corrélé au nombre de réponses correctes, nous avons placé chaque individu sur un graphique en associant son nombre de réponses correctes sur l'axe des ordonnées à son indice de stabilité sur l'axe des abscisses.

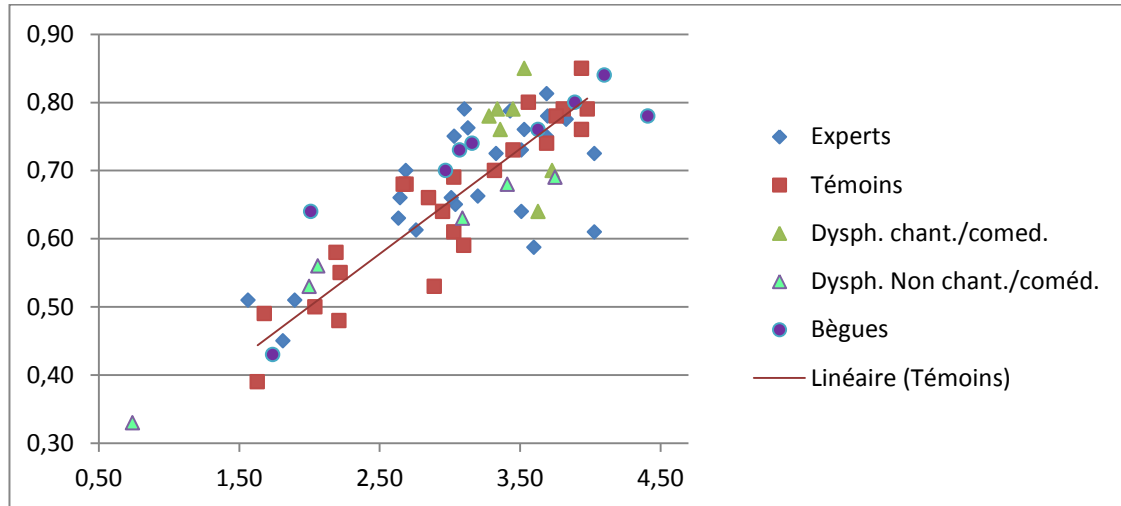


Figure 27. Indice de stabilité des individus de chaque groupe de population

D'une manière générale, nous observons, pour tous les groupes, un lien entre l'indice de stabilité et le pourcentage de réponses correctes. Plus l'indice de stabilité est fort et plus le pourcentage de réponses correctes est également fort. Cette affirmation est évidemment logique car pour avoir un fort pourcentage de bonnes réponses, il est nécessaire d'avoir donné les bonnes réponses et donc de ne pas avoir des réponses trop variables par émotion. Mais l'inverse semble également vrai, à savoir que si l'indice de stabilité est faible alors le pourcentage de réponses correctes est également faible.

Nous n'observons que quelques individus des groupes « experts » et « dysphoniques chanteurs/comédiens » qui ont un indice de stabilité fort avec un pourcentage de réponses correctes plus faible que ce qui était attendu. Dans ce cas, les personnes ont confondu une émotion avec une autre mais ils ont maintenu cette confusion pour tous les niveaux d'intensité.

Nous analysons dans le tableau suivant les indices de stabilité par groupe de population.

Experts	Témoins
Nous observons que la majorité des experts est située dans la zone présentant un indice de stabilité relativement élevé avec un taux de réponse également élevé . Seuls trois individus ont un faible indice de stabilité avec un faible pourcentage de réponses correctes.	La population témoin est plus également répartie sur les différentes zones .
	Bègues
	Les bègues se situent dans la zone avec un fort indice de stabilité et un fort pourcentage de réponses correctes excepté 2 individus ayant des indices plus faibles associés à des taux de réponses correctes également plus faibles.
Dysphoniques chanteurs/comédiens	Dysphoniques non chanteurs / non comédiens
Les dysphoniques chanteurs/comédiens se situent dans la zone avec un fort indice de stabilité mais les pourcentages de réponses correctes sont variables d'un individu à l'autre .	Les dysphoniques non chanteurs / non comédiens sont répartis sur différentes zones : de faible indice de stabilité et faible pourcentage de réponses correctes à fort indice de stabilité et fort pourcentage de réponses correctes. Cependant, nous observons que les pourcentages de réponses correctes restent en-dessous de ceux des chanteurs/comédiens.

Tableau 49. Analyse des indices de stabilité par groupe de population

Nous avons également calculé le coefficient de corrélation entre l'indice de stabilité et le pourcentage de réponses correctes. Cet indice va nous permettre de connaître la nature du lien entre ces deux variables i.e. le degré de dépendance linéaire entre les deux variables. Il est égal à 1 (respectivement -1) dans le cas où l'une des variables est une fonction affine croissante (respectivement décroissante) de l'autre variable. Plus le coefficient est proche des valeurs extrêmes -1 et 1, plus la corrélation entre les variables est forte. Une corrélation égale à 0 signifie que les variables ne sont pas corrélées.

	Experts	Témoins	Dysphoniques chanteurs/coméd.	Dysph. non chant./coméd.	Bègues	Total
Coefficient de corrélation	0,70	0,92	-0,56	0,98	0,88	0,84

Tableau 50. Coefficient de corrélation entre l'indice de stabilité et le pourcentage de réponses correctes par groupe de population

Nous voyons que le coefficient de corrélation est très proche de 1 pour les groupes dysphoniques non chanteurs, non comédiens, témoins et bègues. Il est plus faible chez les experts et chez les dysphoniques chanteurs ou comédiens. En effet, nous avons remarqué que chez les chanteurs/comédiens quelques individus peuvent avoir un fort coefficient de stabilité mais un pourcentage de réponses correctes plus ou moins important. Cela signifie que les individus reconnaissent une émotion et maintiennent une réponse identique pour tous les extraits correspondant à la même émotion. Nous retrouvons ici la **capacité des chanteurs et comédiens à mieux percevoir les émotions. Un même extrait renvoie à la même émotion quelle que soit son intensité**. Il y a moins d'hésitations pour déterminer la connotation émotionnelle d'un extrait que chez les autres groupes pour qui un même extrait peut renvoyer à diverses émotions selon les niveaux d'intensité. Nous pouvons donc affirmer que **le paramètre « intensité » influence de manière moins importante la prise de décision émotionnelle des chanteurs et comédiens que celle des individus des autres groupes**.

2.2. Proportion de réponses correctes selon chaque niveau d'intensité

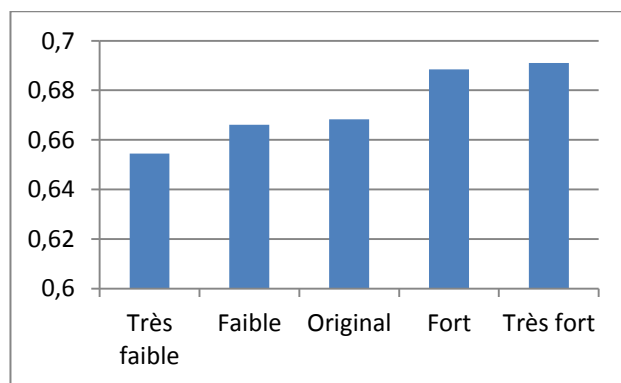
2.2.1. Tous groupes confondus, toutes émotions confondues

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent le nombre de réponses correctes selon les niveaux d'intensité pour chaque groupe toutes émotions confondues.

Pour l'intensité d'origine, certains nombres peuvent ne pas être entiers car les extraits à l'intensité non modifiée sont présentés deux fois, une première fois en début de test puis une deuxième fois parmi les extraits modifiés présentés de manière aléatoire. Nous avons donc fait la moyenne des résultats obtenus avec l'intensité d'origine.

	Experts	Témoins	Dysph. chant. ou coméd.	Dysph. non chant./coméd.	Bègues	Total	Total (en %)
Nb individus par groupe	25	23	7	6	9	70	
Niveaux d'intensité							
Très faible	263	233	83	53	101	733	0,654
Faible	271	232	86	55	102	746	0,666
Intensité non modifiée	287,5	230	79,5	50,5	101	743	0,668
Fort	281	241	89	59	101	771	0,688
Très fort	278	251	83	60	102	774	0,691

Tableau 51. Nombre de réponses correctes par niveau d'intensité



Nous observons que plus le niveau d'intensité est fort et meilleurs sont les taux de reconnaissance.

La variation reste cependant très faible étant donné qu'elle représente moins de 4% de différence entre les résultats obtenus pour les intensités les plus faibles et ceux obtenus pour les intensités les plus fortes.

Figure 28. Pourcentage de réponses correctes selon les niveaux d'intensité toutes émotions confondues

2.2.2. Selon les groupes de population, toutes émotions confondues

a. Taux de reconnaissance des émotions

Nous allons observer dans ce paragraphe le pourcentage de réponses correctes en fonction des niveaux d'intensité mais également selon les différents groupes. Nous prenons en compte les 5 niveaux d'intensité (très faible, faible, intensité non modifiée, fort et très fort) sans prendre en compte les 16 premiers extraits dont l'intensité n'avait pas été modifiée pour ne pas donner plus de poids aux valeurs correspondant à l'intensité originale qui a été présentée deux fois.

En %	Experts	Témoins	Dysph. chant./coméd.	Dysph. Non chant./coméd.	Bègues
Très faible	0,66	0,63	0,74	0,55	0,70
Faible	0,68	0,63	0,77	0,57	0,71
Intensité non modifiée	0,67	0,65	0,74	0,47	0,74
Fort	0,70	0,65	0,79	0,61	0,70
Très fort	0,70	0,68	0,74	0,63	0,71

Tableau 52. Pourcentage de réponses correctes selon les niveaux d'intensité pour chaque groupe de population

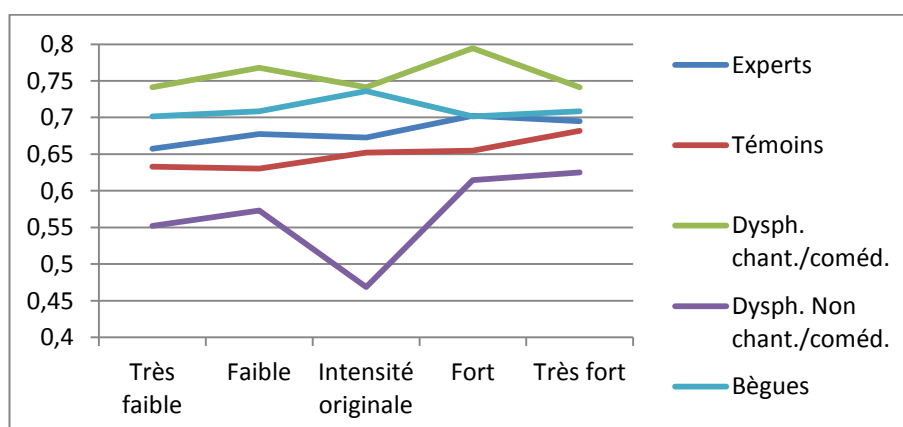


Figure 29. Pourcentage de réponses correctes selon le niveau d'intensité pour chaque groupe de population

Nous retrouvons la tendance à l'augmentation du nombre de réponses correctes avec l'augmentation du niveau d'intensité pour les populations témoins et experts ainsi que chez les dysphoniques non comédiens non chanteurs mais avec un plus faible taux de reconnaissance pour l'intensité originale.

Nous retrouvons ce taux de reconnaissance plus faible pour l'intensité originale chez les autres dysphoniques. Ce taux plus faible ne peut pas s'expliquer par une anomalie au cours de la passation étant donné que les extraits à l'intensité non modifiée sont présentés de manière aléatoire parmi les autres extraits.

Notre hypothèse pour expliquer le taux de reconnaissance chuté à l'intensité originale pour les dysphoniques serait liée au niveau d'attention des individus au moment de l'écoute : les intensités faibles demandent une attention plus soutenue tandis que les intensités fortes rendent l'écoute plus claire et facilitent la prise de décision. Les intensités non modifiées mobiliseraient moins l'attention de l'auditeur et entraîneraient donc des scores plus faibles.

Nous remarquons également que le niveau d'intensité ne semble pas avoir d'influence sur les résultats des personnes bègues. Le taux de reconnaissance reste quasi-identique quelle que soit l'intensité. Pour l'intensité non modifiée, nous remarquons que les bègues obtiennent les meilleurs scores.

b. Taux de fausses reconnaissances

Nous analysons dans ce paragraphe les réponses erronées en fonction du niveau d'intensité.

Nous présentons dans le tableau et le graphique ci-dessous les proportions de chaque émotion parmi les réponses erronées pour chaque niveau d'intensité. Cela correspond à un nombre de fausses reconnaissances de chaque émotion par niveau d'intensité.

		Admirat.	Etonn.	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse	Total
Très faible		28	78	46	62	75	16	49	22	376
	%	7,45	20,74	12,23	16,49	19,95	4,26	13,03	5,85	100
Faible		29	68	48	79	56	12	54	21	367
	%	7,90	18,53	13,08	21,53	15,26	3,27	14,71	5,72	100
Intensité originale		37	87	49	59	60	12	46	17	367
	%	10,08	23,71	13,3	16,08	16,35	3,27	12,53	4,63	100
Fort		32	70	36	78	49	8	49	18	340
	%	9,41	20,59	10,59	22,94	14,41	2,35	14,41	5,29	100
Très fort		35	68	44	70	47	8	56	9	337
	%	10,39	20,18	13,06	20,77	13,95	2,37	16,62	2,67	100

Tableau 53. Nombre et pourcentage de fausses reconnaissances par émotion par niveau d'intensité

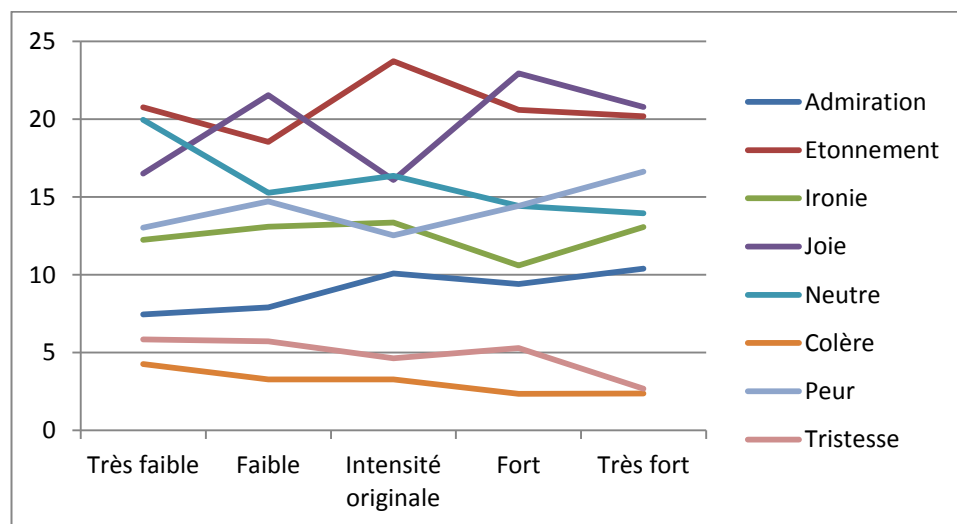


Figure 30. Répartition des fausses reconnaissances par émotion par niveau d'intensité (en %)

Nous observons sur ce graphique que les émotions « **colère** » et « **tristesse** » sont des émotions qui ne sont pas faussement reconnues. Les confusions avec ces émotions sont rares, elles représentent entre 2,5% et 6% des réponses erronées.

L'émotion « **admiration** » est également peu faussement reconnue (entre 7 et 10% de fausses reconnaissances selon les niveaux d'intensité). Lorsque les individus hésitent pour décider de l'émotion à associer à un extrait, ils ne choisissent que rarement « l'admiration ».

En revanche, les confusions sont plus fréquentes avec la « joie », « l'étonnement » et l'émotion « neutre ». Les nombreuses **confusions avec la « joie »** s'expliquent en partie du fait de la **difficulté à distinguer « joie » et « ironie »**.

Nous pensons que les nombreuses fausses reconnaissances de « l'étonnement » et de l'émotion « neutre » correspondent plutôt à des réponses par défaut. Lorsque l'individu a des difficultés pour déterminer l'émotion de l'extrait, il peut être orienté dans sa décision par la sémantique de la phrase et choisir

l'émotion « étonnement ». Sa décision n'est alors plus fondée sur l'analyse de la voix du locuteur mais sur l'analyse du sens de la phrase exprimée. S'il ne sait pas déterminer quelle émotion il a perçue ou s'il ne reconnaît pas d'émotion particulière, il peut choisir l'émotion « neutre ». Comme nous l'avons déjà suggéré, il aurait pu être intéressant d'ajouter un choix « je ne sais pas » qui aurait permis de distinguer les fausses reconnaissances de l'émotion « neutre » d'un réel choix par défaut.

Nous observons également que **le taux de fausses reconnaissances de la « tristesse » est moins important pour le niveau « très fort »**. En effet, la « tristesse » est une émotion associée à une intensité faible donc si l'auditeur écoute un extrait de forte intensité, il aura plus de mal à l'associer avec la « tristesse » qui est généralement de faible intensité.

Même si nous savons qu'une partie des fausses reconnaissances de l'émotion « neutre » peut être due à une réponse par défaut, il nous semble important de noter le taux plus élevé des fausses reconnaissances de l'émotion « neutre » aux intensités très faibles. Nous pensons que ce taux plus élevé aux très faibles intensités est due à des réponses plus nombreuses de l'émotion « neutre » choisie en tant qu'émotion. De même que la « tristesse », l'émotion « neutre » se caractérise par une intensité moyenne voire faible, ce qui explique que l'auditeur choisit plus facilement l'émotion « neutre » quand l'extrait est de faible intensité que lorsqu'il est de forte intensité.

Nous observons une **tendance inverse pour « l'admiration » et la « peur » : le taux de fausses reconnaissances augmente avec les intensités fortes**. Nous n'avions pas pu présenter dans la partie théorique de valeur d'intensité caractéristique de « l'admiration » mais ces observations nous laissent penser que « l'admiration » serait alors plutôt associée à une intensité forte. En revanche, nous avons noté dans la partie théorique que la « peur » est théoriquement caractérisée par une intensité soit moyenne soit plus forte que le « neutre », cela justifie donc que l'auditeur puisse confondre une émotion avec la « peur » lorsque les intensités sont fortes.

Nous n'observons **pas de tendance marquée pour les autres émotions**.

2.2.3. Selon les émotions, tous groupes de population confondus

a. Taux de reconnaissance des émotions

Nous présentons dans cette partie les pourcentages de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour chaque extrait. Nous avons séparé les extraits hommes et femmes car les taux de reconnaissance des émotions par intensité peuvent être différents.

Les tableaux ci-dessous présentent pour chaque émotion les pourcentages de réponses correctes par niveau d'intensité. Le premier tableau correspond aux extraits enregistrés par des hommes. Le second tableau correspond aux extraits enregistrés par des femmes.

Voix H	Admi.	Eton.	Iron.	Joie	Neut.	Colè.	Peur	Tris.
Très faible	0,457	0,500	0,271	0,600	0,843	0,900	0,829	0,671
Faible	0,400	0,629	0,271	0,771	0,871	0,757	0,729	0,771
Intensité originale	0,314	0,657	0,314	0,614	0,914	0,843	0,786	0,700
Fort	0,371	0,700	0,386	0,600	0,914	0,914	0,900	0,686
Très fort	0,471	0,614	0,329	0,743	0,871	0,886	0,900	0,629

Tableau 54. Pourcentage de réponses correctes par émotion et par intensité (voix d'hommes)

Voix F	Admi.	Eton.	Iron.	Joie	Neut.	Colè.	Peur	Tris.
Très faible	0,600	0,900	0,386	0,357	0,757	0,800	0,771	0,829
Faible	0,600	0,857	0,343	0,300	0,786	0,871	0,900	0,800
Intensité originale	0,571	0,871	0,514	0,271	0,800	0,800	0,729	0,914
Fort	0,786	0,814	0,329	0,314	0,714	0,857	0,914	0,814
Très fort	0,657	0,843	0,300	0,300	0,900	0,871	0,943	0,800

Tableau 55. Pourcentage de réponses correctes par émotion et par intensité (voix de femmes)

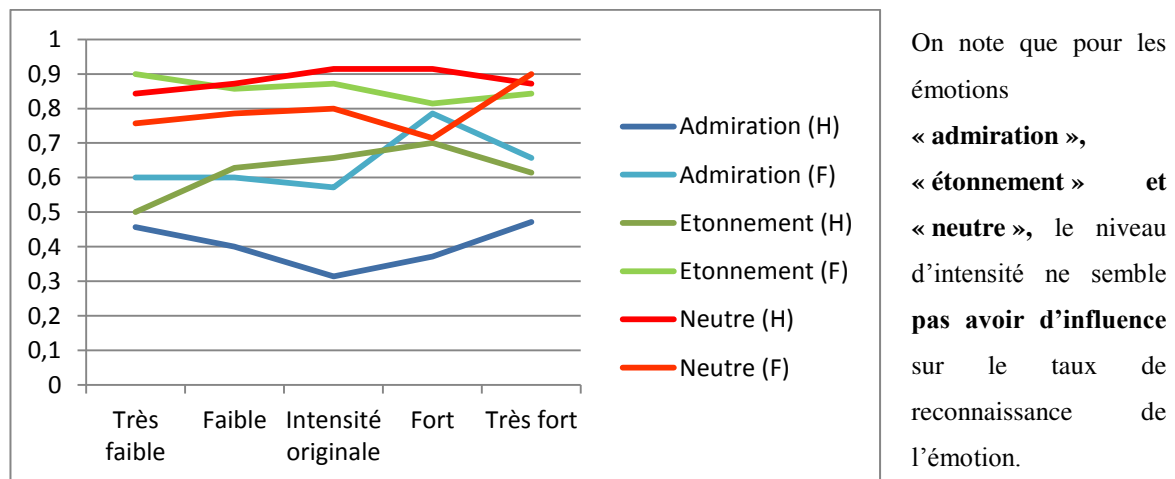


Figure 31. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour les émotions "admiration", "étonnement" et "neutre"

Nous observons pour la « peur » et la « colère » que les résultats sont meilleurs avec les intensités fortes.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces émotions sont caractérisées par des intensités fortes. L'intensité forte va donc renforcer la prise de décision.

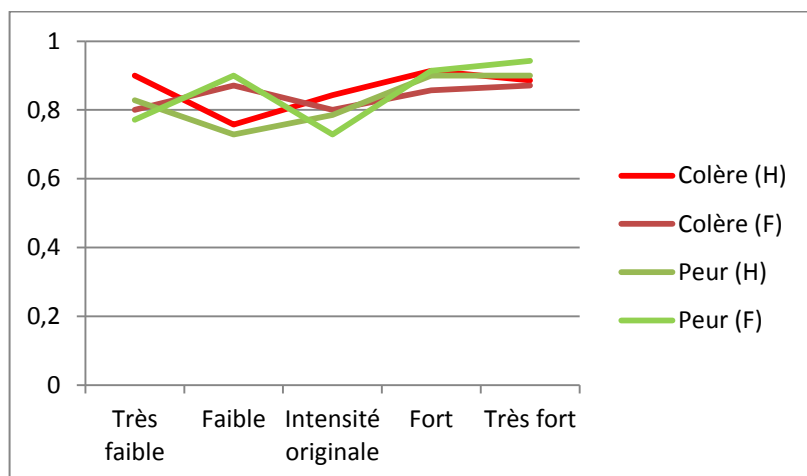


Figure 32. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour les émotions "colère" et "peur"

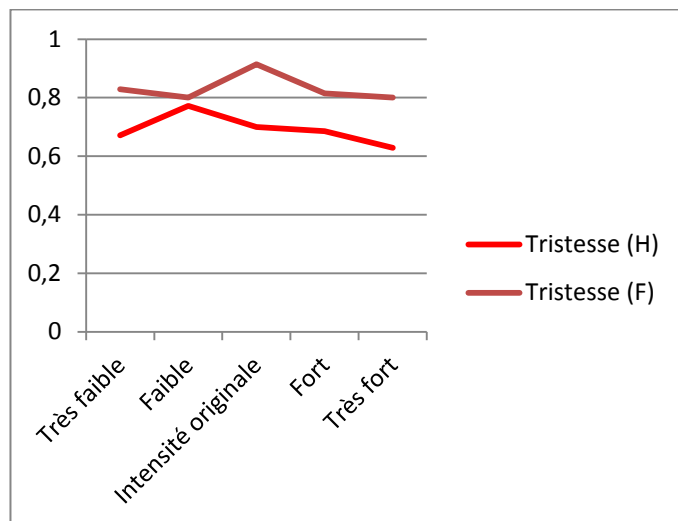


Figure 33. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour l'émotion "tristesse"

Au contraire, pour la « **tristesse** », les taux de reconnaissance sont **meilleurs avec l'intensité d'origine voire avec des intensités plus faibles et ils diminuent avec les fortes intensités** (en particulier pour l'extrait voix masculine). En effet, la « tristesse » est caractérisée par une intensité plus faible donc le fait d'augmenter l'intensité va perturber le jugement étant donné que l'intensité forte n'est plus en adéquation avec les caractéristiques habituelles de l'émotion.

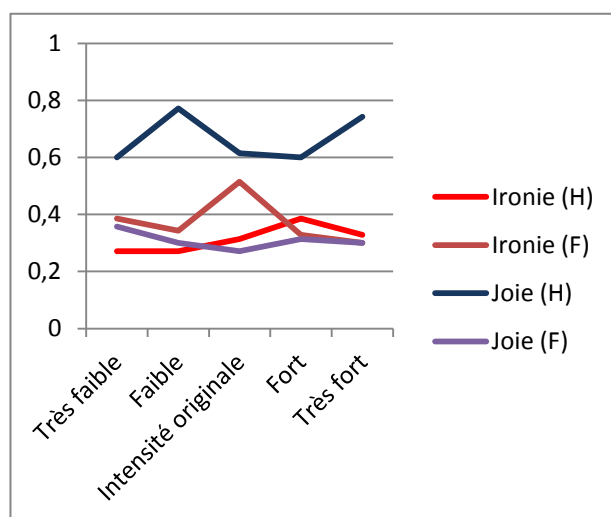


Figure 34. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour les émotions "ironie et joie"

Pour « l'ironie » et la « joie », nous observons une **tendance à la baisse du taux de reconnaissance** pour les extraits enregistrés avec des voix de femmes lorsque **l'intensité est augmentée**. En effet, l'intensité augmentée va entraîner des **confusions avec d'autres émotions**. L'intensité forte de la « joie » entraîne une confusion avec la « peur », émotion dont l'une des caractéristiques est justement l'intensité forte. Pour « l'ironie » (voix de femme), nous observons une meilleure reconnaissance de l'émotion à l'intensité d'origine.

2.2.4. Selon les émotions et selon les groupes de population

Dans ce paragraphe, nous allons d'abord présenter les proportions de chaque réponse donnée par les différents groupes pour chacune des émotions de notre étude selon les différents niveaux d'intensité. Ensuite, nous analyserons les fausses reconnaissances par niveau d'intensité.

a. Proportion des différentes réponses données pour chaque émotion

Ces résultats sont présentés sous forme de graphiques en secteurs joints en annexe.

Nous avons regroupé les deux niveaux d'intensité forte et les deux niveaux d'intensité faible afin de réduire le nombre de graphiques proposés.

Pour chaque émotion, nous avons réalisé un tableau dont les colonnes correspondent aux niveaux d'intensité (intensités faibles, intensité non modifiée, intensités fortes) et dont les lignes correspondent aux différents groupes de population.

Les proportions de réponses sont directement indiquées sur les secteurs des graphiques.

Nous présentons ci-dessous nos observations pour chacune des émotions de notre étude.

L'émotion « admiration »

L'« **admiration** » est mieux reconnue par les experts quand l'intensité est forte (66% de réponses correctes quand le niveau d'intensité est fort contre 49% quand le niveau d'intensité est faible). Nous observons la **même tendance chez les dysphoniques non chanteurs/non comédiens**.

L'« **admiration** » est principalement confondue avec « l'étonnement » (entre 15% et 40% selon les groupes). La confusion avec l'émotion « neutre » est plus importante chez les dysphoniques non chanteurs/non comédiens (jusqu'à 33% de fausses reconnaissances contre moins de 15% pour les autres groupes). Nous pensons que c'est, par exemple, dans ce cas que l'émotion « neutre » est choisie par défaut parce que les individus ne savent pas à quelle émotion l'extrait correspond et non pas parce qu'ils ont reconnu un extrait exprimé sans émotion particulière.

L'« ironie » peut être faussement reconnue par tous les groupes mais dans des proportions moins importantes.

L'émotion « étonnement »

L'« **étonnement** » est mieux reconnu chez les bègues quand l'intensité est forte (83% de réponses correctes contre 75% quand l'intensité est faible).

L'« étonnement » est **principalement confondu avec l'émotion « neutre »**.

Chez les **bègues**, les **confusions avec « l'ironie » sont plus nombreuses** à tous les niveaux d'intensité que chez les autres groupes (8% max contre 2% chez experts et témoins).

Chez tous les **dysphoniques**, les **confusions avec la « tristesse »** sont plus nombreuses que pour les autres groupes (jusqu'à 13% des réponses contre 2% pour les témoins).

Nous observons **plus de confusions avec « l'admiration » quand l'intensité est forte** (témoins, bègues, dysphoniques non chanteurs/comédiens).

L'émotion « ironie »

Nous observons que l'émotion « **ironie** » est **principalement confondue avec la « joie »**.

Les confusions avec la « joie » sont un peu moins nombreuses chez les bègues que pour les autres groupes (moins de 40% des réponses contre environ 45%-50% de réponses pour les autres groupes).

Les **confusions avec l'« admiration » sont plus nombreuses quand le niveau d'intensité est fort** chez les bègues et chez les experts.

Chez les **bègues et chez les dysphoniques**, les **confusions avec la « peur » sont plus nombreuses** que chez les autres groupes (jusqu'à 8% des réponses contre 3% seulement chez les témoins et experts).

Les **dysphoniques confondent également « l'ironie » avec la « colère »** ce qui n'est pas retrouvé chez les autres groupes.

Nous développons également dans ce paragraphe les particularités des résultats liés à l'émotion « ironie ».

Le premier extrait : ironie

Dans notre tirage au sort de l'ordre des extraits, l'extrait correspondant à l'émotion « ironie » (voix de femme) est sorti en première position. Or, nous avons remarqué lors de nos passations que les bègues semblaient avoir moins de difficultés à détecter l'émotion « ironie » dans ce premier extrait que les individus des autres groupes de population. Nous allons donc étudier plus en détail les réponses données par les individus pour ce premier extrait.

Le tableau ci-dessous présente le nombre et le pourcentage de réponses correctes pour le premier extrait correspondant à l'« ironie » selon les différents groupes.

	Experts	Témoins	Dysph. chant./coméd.	Dysph. Non chant./coméd.	Bègues
Nombre de réponses correctes	12	11	2	3	5
Nombre d'individus par groupe	25	23	7	6	9
Pourcentage de rép. correctes	0,48	0,48	0,29	0,50	0,56

Tableau 56. Pourcentage de réponses correctes pour le premier extrait "ironie" selon les différents groupes de population

Nous observons que les bègues obtiennent le meilleur score avec 56% de réponses correctes et une différence de plus de 5% avec les autres groupes. Cela constitue pour nous une preuve du rapport particulier qu'entretient le bégue avec l'ironie (cf. partie théorique). **Bien que ne sachant pas à quoi s'attendre, le bégue pense à l'ironie dès le début du test.** Les autres groupes de population attendent d'écouter les autres extraits avant de penser à l'ironie. L'émotion « ironie » est **reconnue** par ces individus **par comparaison** et non pas par réelle perception de l'ironie.

La notion d'ironie

Nous avons rappelé dans la partie théorique que l'ironie est une figure de style par laquelle on dit le contraire de ce que l'on pense. Par extension, elle désigne également la moquerie sarcastique.

Notre extrait associé à l'émotion « ironie » correspond effectivement à la définition par extension et on entend dans l'extrait le ton de la phrase « na na na na nère » bien que ces mots ne soient pas exprimés. C'est d'ailleurs ce ton qui va permettre de distinguer cet extrait de la joie. Nous pouvons considérer que l'ironie est utilisée dans cet extrait au premier degré.

Cependant, nous avons remarqué que certaines personnes répondaient également « ironie » pour d'autres émotions et en particulier la « colère », la « tristesse » et l'émotion « neutre ». Ces personnes ont, en fait, reconnu l'ironie au second degré, c'est-à-dire que celui qui exprime l'émotion considérée y met, selon eux, tellement d'emphase que la phrase n'exprime plus l'émotion souhaitée mais l'ironie. Cette utilisation de l'ironie rejoindrait la première partie de notre définition à savoir « *dire le contraire de ce que l'on pense* ». Nos extraits ont été enregistrés par des comédiens et certains individus perçoivent dans l'écoute des extraits un sur-jeu de l'acteur, un côté non naturel à l'émotion qui est accentué par la sémantique de la phrase et l'absence de contexte. L'ironie est alors détectée mais nous pourrions la qualifier **d'ironie au second degré**.

Les bègues et les témoins sont les individus qui vont le plus souvent reconnaître l'ironie à la place d'autres émotions.

Nous avons vu que les bègues sont parmi les plus performants pour détecter l'ironie : ils obtiennent les meilleurs pourcentages de réponses correctes pour les extraits « ironie ». Nous avons également remarqué qu'ils ne confondent pas autant la « joie » avec « l'ironie » comme le font les témoins.

Ils ont un rapport particulier avec l'émotion « ironie » :

- Ils peuvent reconnaître « l'ironie » pour des émotions qui ne sont habituellement pas confondues avec « l'ironie » comme le « neutre », ou « l'étonnement ».
- Pour les émotions que les autres groupes confondent généralement avec « l'ironie » telles « la colère » et la « peur », les bègues ne vont pas les confondre avec l'ironie.
- En revanche, les confusions de la « tristesse » avec « l'ironie » seront plus nombreuses qu'elles ne le sont pour les autres groupes.

L'émotion « joie »

La « **joie** » est **plus difficilement reconnue par les bègues** (taux de réponses correctes entre 28% et 44%) que par les autres groupes qui ont des taux de réponses correctes entre 41% et 64%. La « joie » est principalement confondue avec la « peur ». Cela est dû aux caractéristiques de l'extrait « voix féminine » qui pourrait être qualifié d'un peu « criard ».

Les **confusions avec la « peur » sont plus nombreuses chez les bègues** que pour les autres groupes (33% chez les bègues contre des valeurs entre 10 et 30% pour les autres groupes).

La « **joie** » est également **confondue avec « l'ironie »**, mais plus chez les témoins que pour les autres groupes (plus de 20% de confusions avec « l'ironie » pour les témoins contre moins de 15% pour les autres groupes).

La « **tristesse** » est présente uniquement chez les **dysphoniques non chanteurs/non comédiens**.

Nous retrouvons par ailleurs, les **confusions avec « l'admiration » plus nombreuses avec les intensités moyennes et fortes** que pour les intensités faibles.

Nous notons également la présence de **confusions plus nombreuses avec la « colère » pour les dysphoniques et pour les bègues** que pour les témoins et les experts.

L'émotion « neutre »

Tout d'abord, rappelons que, même si l'émotion « neutre » peut constituer une réponse par défaut pour d'autres émotions que le « neutre », cela ne nous empêche pas d'analyser les réponses obtenues pour les extraits correspondant à l'émotion « neutre ». En effet, si la réponse « neutre » a été donnée, nous pensons qu'elle l'a été par reconnaissance d'un extrait pour lequel le locuteur n'a pas souhaité mettre d'émotion particulière et non pas par défaut.

L'émotion « **neutre** » est le **plus souvent confondue avec la « tristesse », « l'étonnement » ou « l'ironie »**. La proportion de confusions avec « l'ironie » augmente avec l'intensité faible pour les experts, les témoins et les bègues. Elle est **plus importante pour les bègues** que pour les autres groupes (maximum 11% de confusions avec « l'ironie » pour les bègues contre 4-5% pour les experts et les témoins). Nous retrouvons ici la **difficulté des bègues à percevoir le fait qu'un message puisse être exprimé sans émotion particulière**. Les bègues y reconnaissent une émotion à connotation négative, « l'ironie ».

Les **dysphoniques non chanteurs/comédiens ont plus de difficulté à reconnaître l'émotion « neutre »** ; la **palette des confusions est plus large que pour les autres groupes** avec notamment la « colère » qui n'est pas présente parmi les confusions des autres groupes.

L'émotion « colère »

Les **bègues, les dysphoniques chanteurs/comédiens et les experts sont les plus performants** pour détecter la « colère ».

Les bègues ne font quasiment pas de confusions.

Les dysphoniques non chanteurs/comédiens font des confusions avec l'émotion « neutre » et « l'étonnement ». Pour les témoins, les bègues et les dysphoniques chanteurs et/ou comédiens, la « colère » est mieux reconnue aux intensités fortes. En revanche, pour les **experts**, les **confusions avec « l'ironie » sont plus nombreuses aux intensités fortes**. La tendance est inverse pour les témoins.

Les **bègues** ne font quasiment pas de confusions avec « l'ironie », mais ils peuvent la **confondre avec la « peur »** (8% des réponses aux intensités faibles contre moins de 5% des confusions pour les autres groupes).

L'émotion « peur »

Pour les **experts, les témoins et les bègues**, la « peur » est mieux reconnue aux intensités fortes.

Au contraire, la « peur » semble difficile à percevoir pour les dysphoniques non chanteurs/non comédiens.

La « peur » est principalement confondue avec « l'étonnement ». Pour tous les **dysphoniques**, les **confusions avec la « colère » sont plus nombreuses** que pour les autres groupes (jusqu'à 13% pour les dysphoniques contre moins de 7% pour les autres groupes). Les **bègues et les dysphoniques chanteurs/comédiens ne font pas de confusion avec « l'ironie »** pour la « peur ».

L'émotion « tristesse »

Pour tous les groupes, la « tristesse » est mieux reconnue à l'intensité non modifiée.

Les dysphoniques non chanteurs/non comédiens présentent plus de difficultés à reconnaître la « tristesse ». Ils la confondent principalement avec le « neutre » et « l'étonnement ». Les experts confondent plus la « tristesse » avec la « peur » quand les intensités sont faibles. La tendance est inverse pour les témoins et pour les **bègues** avec une **proportion de fausses reconnaissances de la « peur » aux fortes intensités** beaucoup plus forte chez les bègues que chez les autres groupes. Les **bègues confondent aussi souvent la « tristesse » avec « l'ironie »**.

b. Analyse des fausses reconnaissances

Nous souhaitons maintenant comparer les proportions de fausses reconnaissances de chaque émotion selon les différents niveaux d'intensité entre les différents groupes.

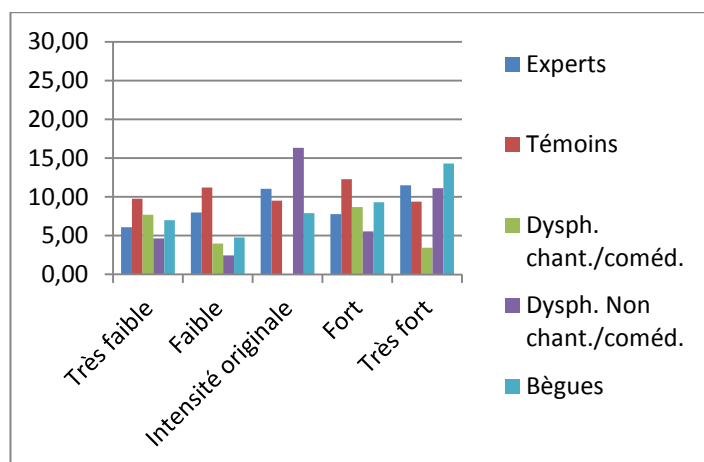


Figure 35. Pourcentage de fausses reconnaissances de « l'admiration » selon le niveau d'intensité

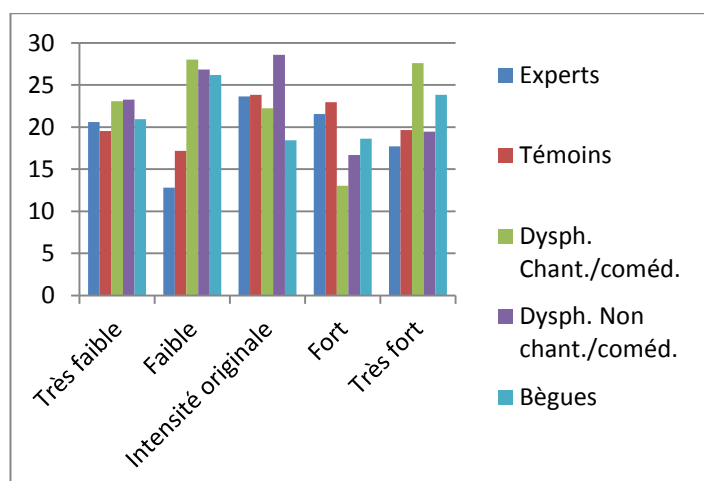


Figure 36. Pourcentage de fausses reconnaissances de « l'étonnement » selon le niveau d'intensité

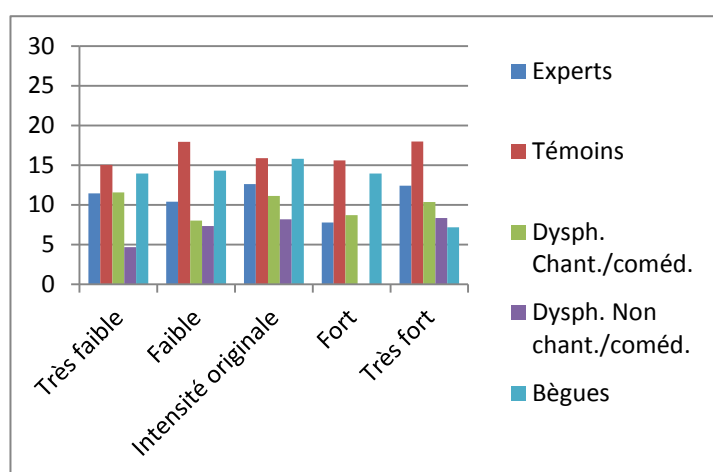


Figure 37. Pourcentage de fausses reconnaissances de « l'ironie » selon le niveau d'intensité

Admiration

Nous observons une tendance à l'augmentation des fausses reconnaissances de « l'admiration » avec l'augmentation des niveaux d'intensité plus particulièrement pour le groupe bègues. Les autres données ne nous semblent pas exploitables.

Étonnement

Nous n'observons rien de remarquable pour « l'étonnement ». Le niveau d'intensité ne semble pas avoir d'influence sur les fausses reconnaissances de l'étonnement.

Ironie

La proportion de fausses reconnaissances de « l'ironie » est plus forte pour les groupes témoins et bègues que pour les autres groupes. Le niveau d'intensité ne semble pas avoir d'influence sur les fausses reconnaissances de « l'ironie » pour les témoins. En revanche, le taux de fausses reconnaissances diminue pour les bègues quand l'intensité est très forte.

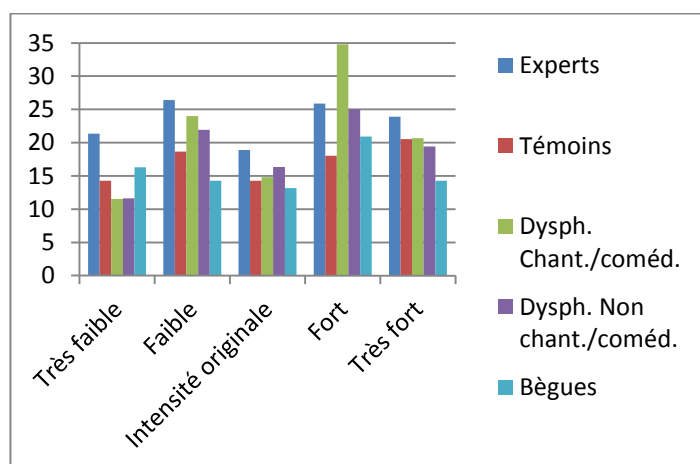


Figure 38. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « joie » selon le niveau d'intensité

Joie

Nous observons pour les groupes témoins et dysphoniques que la « joie » est moins faussement reconnue à l'intensité très faible qu'aux autres intensités (plus de 5% de différence entre le taux de fausses reconnaissances à l'intensité très faible et celui à l'intensité très forte).

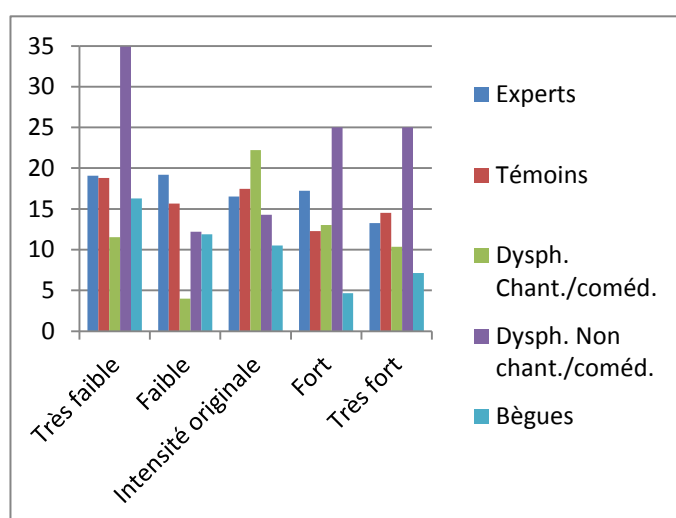


Figure 39. Pourcentage de fausses reconnaissances de l'émotion « neutre » selon le niveau d'intensité

Neutre

Pour le groupe bègue, la proportion de fausses reconnaissances de l'émotion « neutre » diminue avec l'augmentation du niveau d'intensité. Cela signifie que **chez les bègues plus que pour les autres groupes une forte intensité ne pourra être associée à une émotion « neutre »**. Nous retrouvons cette tendance pour le groupe des dysphoniques non chanteurs/non comédiens chez qui le pourcentage de fausses reconnaissances du « neutre » est plus élevé pour l'intensité très faible que pour les autres intensités.

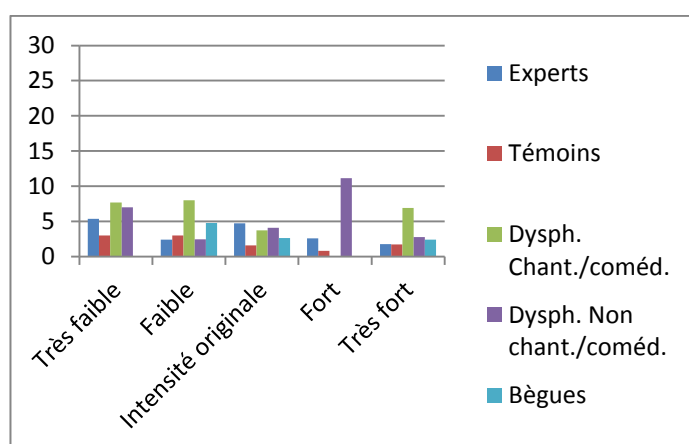


Figure 40. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « colère » selon le niveau d'intensité

Colère

Nous n'observons rien d'exploitable pour la « colère » car le pourcentage de fausses reconnaissances est à un niveau très faible. La « colère » est à la fois **facilement reconnue et n'est pas faussement reconnue à la place d'une autre émotion**.

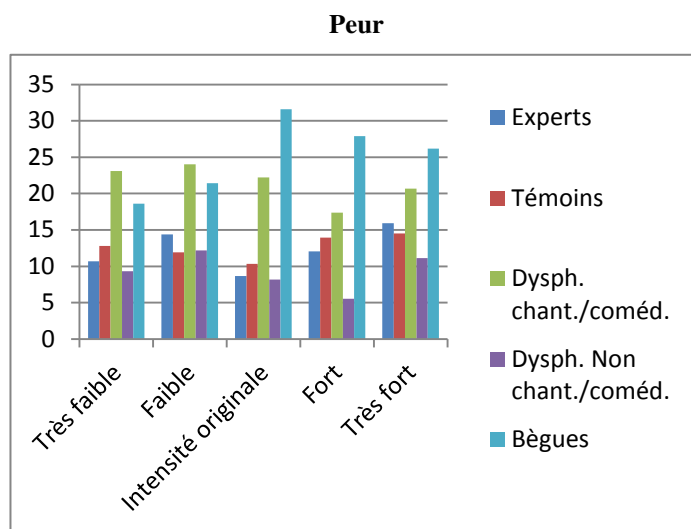


Figure 41. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « peur » selon le niveau d'intensité

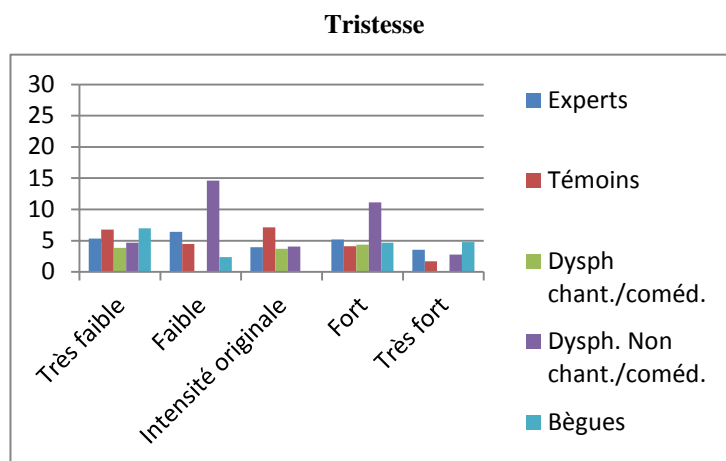


Figure 42. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « tristesse » selon le niveau d'intensité

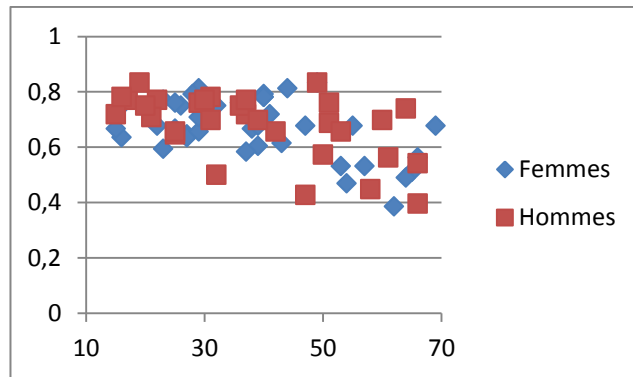
Les groupes des **bègues et des dysphoniques chanteurs/comédiens répondent plus souvent la « peur » de manière erronée** que les autres groupes. Cette différence est plus importante pour les **intensités moyennes et fortes pour le groupe bègue**. En effet, la « peur » est généralement caractérisée par une intensité forte donc l'association de l'émotion « peur » à un extrait de forte intensité est accentuée.

Tous les groupes excepté le groupe bègue ont une proportion de fausses reconnaissances de la « tristesse » plus faible pour l'intensité très forte que pour les autres niveaux d'intensité. En effet, la « tristesse » est caractérisée par un faible niveau d'intensité donc il est logique qu'une émotion à un niveau d'intensité fort puisse difficilement être identifiée comme de la « tristesse ».

3. Autres analyses

3.1. Selon le sexe

Nous souhaitons évaluer s'il existe une différence significative entre la perception vocale émotionnelle des hommes et celle des femmes. Pour cela, nous formons un nuage de points avec les individus de notre étude. L'axe des abscisses correspond à l'âge des individus et l'axe des ordonnées au pourcentage de réponses correctes. Les femmes sont représentées par des points bleus et les hommes par des points rouges.



Nous n'observons pas de différence entre les résultats des hommes et des femmes. Hommes et femmes sont présents dans chacune des zones du graphique.

Figure 43. Nuage de points des individus selon leur sexe, leur âge et leur pourcentage de réponses correctes

3.2. Selon l'âge

Nous souhaitons dans ce paragraphe évaluer l'influence de l'âge sur la capacité à reconnaître les émotions. Nous avons placé dans le graphique ci-dessous chaque individu selon son groupe de population. L'axe des abscisses représente l'âge et l'axe des ordonnées représente le pourcentage de réponses correctes.

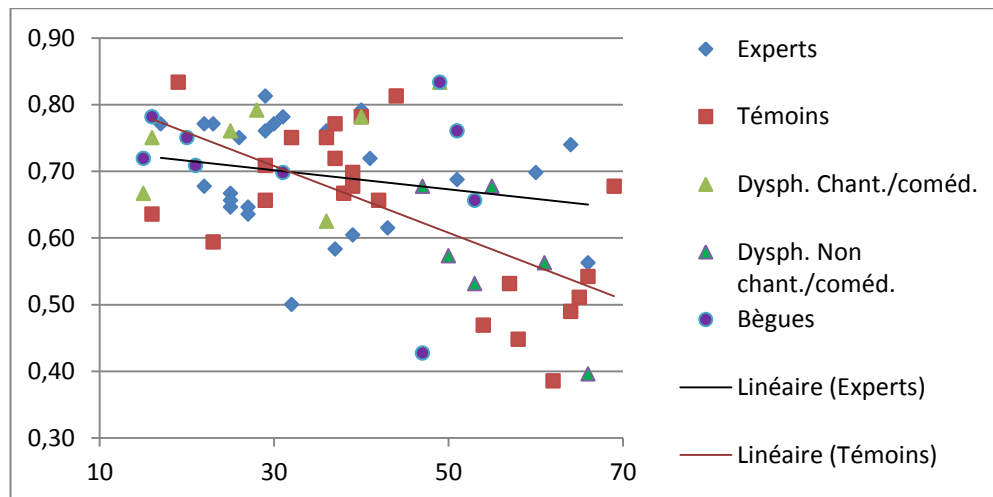


Figure 44. Nuage de points de la répartition des individus selon l'âge et leur pourcentage de réponses correctes

A partir de ce graphique, nous voyons que le taux de perception des émotions diminue avec l'âge pour les témoins. Ce n'est pas le cas pour les experts dont la pente de la droite de régression linéaire est moins forte

que celle des experts. En effet certains individus du groupe expert ont un taux de réponses correctes élevé malgré un âge élevé (exemple : 70% de réponses correctes à 60 ans).

Nous avons calculé le coefficient de corrélation entre l'âge et le pourcentage de réponses correctes.

	Experts	Témoins	Dysphoniques chanteurs/coméd.	Dysph. non chant./coméd.	Bègues	Total
Coefficient de corrélation	- 0,23	- 0,63	- 0,41	- 0,74	- 0,26	- 0,51

Tableau 57. Coefficient de corrélation entre l'âge et le pourcentage de réponses correctes

Nous observons pour la totalité des individus qu'il existe une faible corrélation (-0,51) entre l'âge des individus et leur taux de reconnaissance des émotions.

En revanche, si nous étudions le coefficient de corrélation selon les groupes, nous remarquons que ce coefficient est plus fort pour les témoins et les dysphoniques non chanteurs / non comédiens. Cela signifie que **si un individu n'est pas chanteur ou comédien son taux de reconnaissance des émotions va baisser avec l'âge**. En revanche, ce n'est pas le cas chez les **chanteurs et comédiens, qu'ils soient dysphoniques ou pas**. En effet, il semblerait que ces individus aient développé de **meilleures capacités de perception des émotions et qu'ils les conservent avec l'âge**.

Nous souhaitons maintenant mettre en lien l'âge et les valeurs d'intensité faible pour voir si le taux de réponses correctes est plus faible avec les faibles intensités ce qui irait dans le sens d'une presbyacousie.

Pour cela, nous calculons pour chaque individu la moyenne du nombre de réponses correctes pour les extraits aux intensités très faible et faible ainsi que la moyenne du nombre de réponses correctes pour les extraits aux intensités originales, fortes et très fortes. Nous faisons ensuite la différence entre la moyenne des extraits forts et la moyenne des extraits faibles ($\text{Diff} = I_{\text{fort}} - I_{\text{faible}}$). Nous traçons ensuite le nuage de points avec en abscisses l'âge des individus et en ordonnées la différence calculée selon la méthode ci-dessus.

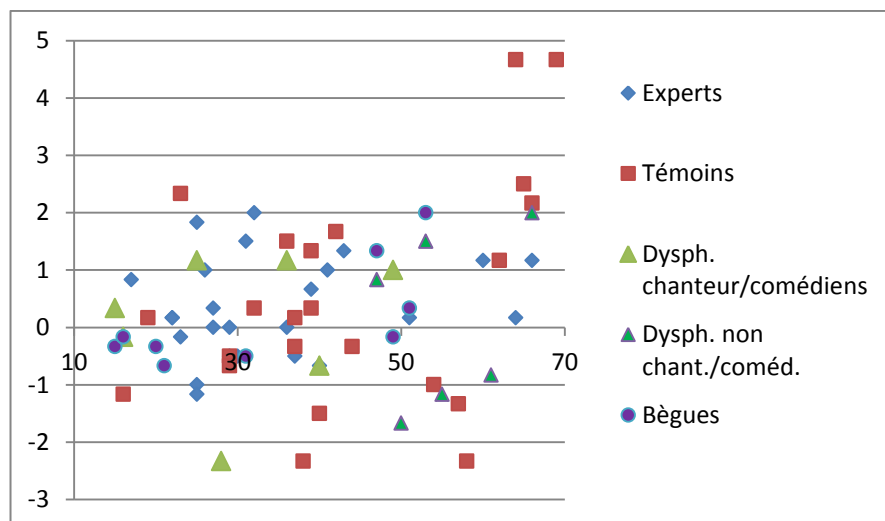


Figure 45. Nuage de points des individus selon l'âge et le taux de reconnaissance pour les extraits aux intensités faibles

Nous observons **qu'il n'y a pas de corrélation entre l'âge et un taux de reconnaissance plus faible** pour les extraits aux intensités faibles excepté pour deux individus du groupe témoin dont la différence entre les

taux de réponses aux extraits de fortes intensité est plus important (presque 5 réponses correctes pour les extraits d'intensité originale et forte) que le taux de réponses aux extraits de faible intensité.

Le coefficient de corrélation entre ces deux séries de valeur est de 0,31. Il est inférieur à 0,5 ce qui signifie qu'il n'y a pas de corrélation entre ces deux paramètres.

Nous avons observé, en particulier **pour les témoins et les dysphoniques non chanteurs non comédiens** que le **taux de reconnaissance des émotions diminuait avec l'âge**. Nous pouvons affirmer par cette analyse que cette baisse ne peut pas être uniquement attribuée à une presbycusie.

3.3. Selon le niveau d'études

Nous avons souhaité analyser les résultats par rapport au nombre d'années d'études. Nous avons placé sur un nuage de points les individus des différents groupes en faisant correspondre sur l'axe des abscisses leur niveau d'études en nombre d'années (avant ou après bac) et sur l'axe des ordonnées leur pourcentage de réponses correctes.

Pour l'axe des abscisses, le tableau ci-dessous donne la correspondance entre le niveau d'étude et le nombre employé dans le graphique.

Niveau d'études	Diplôme ou cursus scolaire	Baccalauréat	Niveau d'études	Diplôme
-1	Terminale	0	5	Maîtrise / Master 2
-2	1 ^{ère}		4	Master 1
-3	2 ^{nde} / Brevet		3	Licence
-4	3 ^{ème}		2	Deug
-5	4 ^{ème}		1	

Tableau 58. Tableau de correspondance des nombres associés à chaque niveau d'études

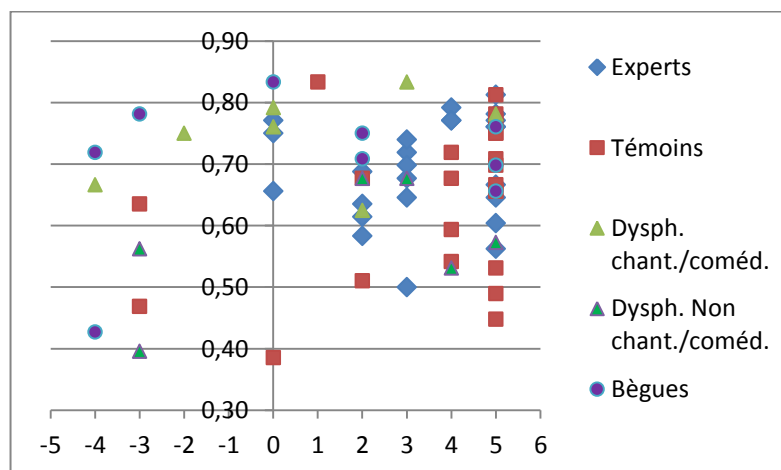


Figure 46. Nuage de points des individus en fonction de leur niveau d'études et de leur pourcentage de réponses correctes

Nous observons qu'il n'y a **pas de corrélation** entre le **niveau d'études** et le **taux de reconnaissance des émotions** (coefficient de corrélation = 0,19 << 0,5). La valeur étant très inférieure à 1, ces deux séries de variables ne sont pas corrélées. Cependant, nous devons nuancer ces résultats par :

- le fait que notre population d'études a un niveau d'études relativement élevé, moyenne à 2,6 années d'études après le baccalauréat. Les individus que nous avons choisis ne sont peut-être pas représentatifs de la population en général.
- aussi serait-il peut-être plus approprié de tenir compte du niveau intellectuel plus que du niveau d'études. En effet, les individus jeunes ont un niveau d'études peu élevé alors que leurs capacités intellectuelles peuvent être supérieures. Avec cette échelle, un jeune de seconde a le même niveau d'études qu'un adulte ayant un BEP. Pourtant, ce jeune continuera peut-être ses études jusqu'à Bac+5 et ce niveau serait en fait plus représentatif de ses capacités.

Nous pouvons également classer les individus selon des classes d'âge. Voici donc le même nuage de points mais sur lequel les groupes de couleur sont établis suivant les âges. Nous n'observons rien d'exploitable.

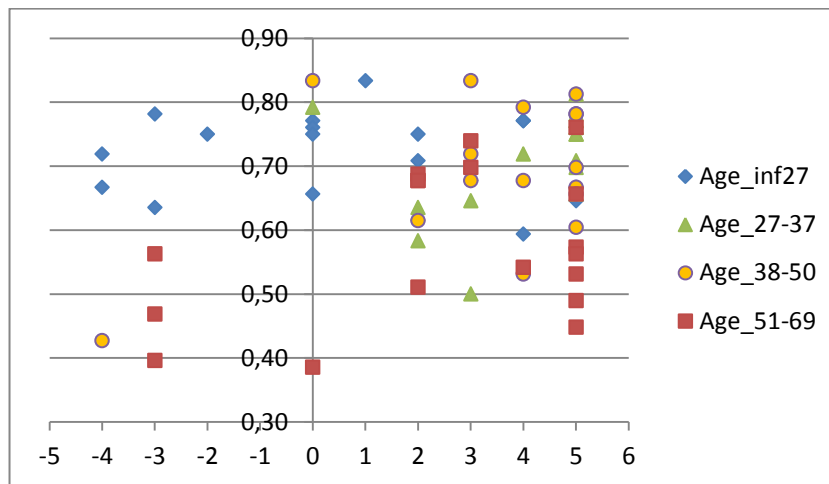


Figure 47. Nuage de points des individus groupés selon leur âge et en fonction de leur niveau d'études et de leur taux de réponses correctes

3.4. Selon le début/fin du questionnaire

Nous souhaitons également étudier l'influence de la longueur du test sur les résultats des individus :

- est-ce que certains se sont habitués à l'épreuve, ont reconnu plus facilement les extraits dans la fin du test, auquel cas, le taux de réponses correctes se serait amélioré dans les derniers extraits ?
- au contraire, le test était-il trop long, les personnes étaient-elles moins concentrées dans la fin du test, auquel cas leur taux de réponses correctes se serait dégradé dans les derniers extraits ?

Nous avons choisi de présenter l'ensemble des individus sur un nuage de points en représentant sur l'axe des abscisses la différence entre le taux de reconnaissance des émotions obtenu pour les 40 derniers extraits et celui obtenu pour les 40 premiers extraits (exprimé en pourcentage). Une valeur positive indique que la personne a mieux réussi les 40 derniers extraits que les 40 premiers. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la personne s'est habituée à l'exercice, a bien distingué les différentes émotions et les associe plus facilement aux choix proposés. Une valeur négative indique que la personne a mieux réussi les 40 premiers extraits. Cela peut s'expliquer par une fatigue due à la longueur de l'exercice ou au fait qu'entendre toujours la même phrase entraîne une forme de lassitude et plus de confusion sur la fin du test.

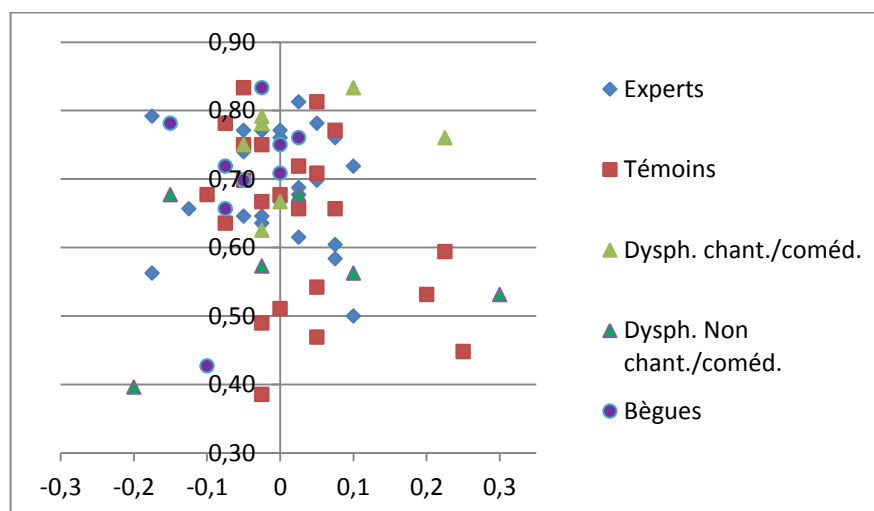


Figure 48. Nuage de points des individus selon la différence du taux de reconnaissance entre les 40 premiers et les 40 derniers extraits et leur taux de reconnaissance global (exprimés en %)

Nous n’observons que quelques individus qui présentent une différence importante entre les taux de reconnaissance des émotions des 40 premiers et des 40 derniers extraits. Ces différences sont pour certains positives et pour d’autres négatives. Ces individus appartiennent aux différents groupes de population.

La majorité des individus présente une différence inférieure à 10% entre les taux de reconnaissance des 40 premiers et des 40 derniers extraits. Cette différence est positive ou négative.

Nous n’observons donc **ni effet de longueur ni effet d’apprentissage** sur ce test excepté pour quelques cas isolés qui appartiennent aux divers groupes de population. Il n’y a pas non plus de lien entre une faible différence du taux de reconnaissance entre les 40 premiers et les 40 derniers extraits et un fort pourcentage de réponses correctes ou inversement.

Cependant, nous avons souhaité privilégier la répartition totalement aléatoire des 80 extraits. Or, nous avons vu que tous les extraits n’ont pas le même taux de reconnaissance. Si l’un des objectifs de notre étude avait été d’évaluer précisément les éventuels effets d’apprentissage ou de longueur du test, il aurait fallu répartir de manière plus précise les 80 extraits en proposant dans les 2 moitiés du test des extraits aux caractéristiques similaires. Par exemple, si notre tirage au sort a placé plus d’extraits « tristesse » et « colère » dans la deuxième moitié du test que dans la première, les résultats risquent d’être meilleurs pour la deuxième moitié du test car nous savons que les extraits « tristesse » et « colère » sont plus facilement reconnus que d’autres émotions. Cette remarque serait à prendre en compte pour de futures études.

IV. Discussion

Nous présentons dans cette partie différents points qui ont probablement influencé les résultats de notre étude.

1. Le choix de la phrase

Nous avons gardé pour cette étude la phrase « Ah, voilà un chien, il va passer par là ! » qui avait déjà été utilisée dans de précédents mémoires. Cette phrase porte en elle-même une connotation émotionnelle qui renvoie à l'émotion « étonnement ». En effet, le « ah » exclamatif exprime souvent la surprise, de même que le présentatif « voilà » joue un rôle d'annonce. Cette connotation sémantique et émotionnelle s'observe d'ailleurs dans les résultats avec un surcroît de réponses correspondant à « l'étonnement ».

Nous aurions pu choisir une phrase déclarative comme « Le livre vert est posé sur la table » mais nous n'aurions pu dans ce cas bénéficier des précédentes études pour comparer nos résultats. Aussi est-il déjà difficile de trouver des personnes capables de rendre compte de manière la plus juste possible des huit émotions de notre étude avec une phrase qui implique un animal, être animé, nous pensons que la difficulté aurait été accrue avec une phrase n'exprimant pas une action.

2. Le choix des extraits

Cela nous amène à nous interroger sur le choix des extraits. Pour garder une durée acceptable du protocole nous n'avons pu choisir que deux extraits par émotion, l'un enregistré par un homme et l'autre par une femme. Nous avons décidé de choisir ces extraits parmi ceux joués par des comédiens car il a été montré que les comédiens avaient de meilleures capacités expressives que les individus tout-venants. Cependant, il n'a pas été aisé de choisir les extraits. D'une part, il a fallu choisir les extraits qui exprimaient l'émotion souhaitée, ce qui n'était pas le cas de tous les extraits. Certains comédiens ayant été moins agiles que d'autres pour rendre compte d'une émotion donnée. D'autre part, parmi ces extraits, il a fallu choisir ceux qui n'étaient pas sur-joués. En effet, la difficulté de l'exercice qui consiste à exprimer une émotion sortie de tout contexte et associée à une phrase qui n'évoque pas cette émotion peut entraîner un sur-jeu de la part du comédien. Nous définissons la phrase sur-jouée comme une phrase dont l'émotion est exagérée ; l'émotion de la phrase sur-jouée est alors plus prégnante qu'elle ne l'aurait été dans une situation contextualisée. L'émotion devient comme « caricaturée », elle est reconnue du fait de l'accentuation de ses caractéristiques mais elle ne correspond finalement pas à ce qu'elle aurait été dans une situation d'échange entre interlocuteurs. Nous pouvons alors nous interroger pour savoir si le choix d'extraits exprimés par des individus tout-venants n'aurait pas évité cet écueil du sur-jeu.

De plus, nous pouvons également discuter de la pureté des émotions exprimées par des individus. Est-il possible d'exprimer une émotion de base pure ? L'émotion n'est-elle pas toujours mêlée à d'autres émotions plus complexes, moins prégnantes mais également présentes dans le message ?

Malgré ces remarques et limites sur le choix des extraits, nous pensons que l'étape de validation des extraits de notre protocole nous permet d'affirmer que les extraits choisis remplissaient les conditions nécessaires pour être utilisés dans notre analyse.

3. L'obligation de choisir une émotion parmi huit émotions

Pour chaque extrait, l'auditeur a la possibilité de choisir parmi huit émotions, mais il n'a pas la possibilité de répondre « je ne sais pas ». S'il a des difficultés à reconnaître l'émotion exprimée dans l'extrait, lui laisser la possibilité de ne pas répondre, pourrait éviter l'utilisation des réponses « étonnement » et « neutre » par défaut. En revanche, cela risque de diminuer la quantité de données exploitables. Des individus peu sûrs d'eux ou en difficulté pourraient cocher la case « je ne sais pas » de peur de se tromper alors qu'ils avaient perçu une légère connotation émotionnelle.

De plus, rappelons que le fait de répondre « neutre » lorsque l'on ne reconnaît pas une émotion donnée ne signifie pas que les individus ne sont pas capables de reconnaître l'émotion « neutre » comme l'impression qui se dégage d'un message exprimé avec la volonté de ne pas y mettre d'émotion particulière. Ce choix de l'émotion « neutre » par défaut a uniquement une influence sur le taux des fausses reconnaissances des autres émotions et non pas sur la reconnaissance correcte de l'émotion « neutre ». En effet, si un individu choisit « neutre » pour un extrait « admiration », nous ne pouvons pas savoir s'il s'est trompé en reconnaissant les caractéristiques d'un extrait « neutre » ou s'il a choisi « neutre » car aucune émotion ne lui semblait correspondre à l'extrait écouté.

Pour une étude future, il pourrait être intéressant d'ajouter la possibilité de répondre « je ne sais pas » tout en gardant à l'esprit que ce choix risque d'être une réponse facile pour un individu qui trouverait l'exercice difficile et qui s'en servirait pour éviter de répondre. Un travail de recherche sur l'émotion demande une implication personnelle de la part de l'auditeur. Cette implication n'est pas aisée pour des individus présentant des difficultés émotionnelles comme, par exemple, les patients bègues. L'intérêt de l'étude va consister à solliciter cette implication émotionnelle en leur imposant de choisir parmi les émotions données. Il ne faudrait fausser l'étude en proposant une « non-réponse » de type « je ne sais pas » qui empêcherait l'implication émotionnelle.

4. Patients bègues en cours de rééducation

Le groupe de recherche a été composé uniquement à partir d'individus pris en charge en rééducation orthophonique, que ce soient les patients dysphoniques ou les patients bègues. Or, nous savons que le travail des émotions peut faire partie de la rééducation du bègue. En effet, les capacités d'expressivité du discours chez le bègue sont réduites et l'orthophoniste va à la fois lui faire prendre conscience de ses difficultés et l'aider à les améliorer. Cet apprentissage se fait par une sensibilisation à l'écoute des voix, sa propre voix et celle des autres, ainsi qu'un travail de reconnaissance des émotions, basé sur les caractéristiques du message vocal, caractéristiques acoustiques et linguistiques dont l'intonation. La reconnaissance des émotions est normalement naturelle, comme nous l'avons vu dans la partie théorique, c'est d'ailleurs l'une des premières compétences du nourrisson, mais elle ne l'est pas autant chez le bègue. Nous avons pu observer cette difficulté à percevoir les émotions de manière très visible chez certains bègues qui avaient besoin d'analyser chaque phrase lors de la passation. Nous pensons que la rééducation orthophonique a contribué à développer cette capacité qui n'était pas naturelle chez ces individus. Nous avons vu que les bègues ont des résultats supérieurs aux témoins et d'un niveau semblable à celui des

experts et nous pouvons nous interroger sur l'influence de la rééducation orthophonique sur ces résultats. Il faudrait pouvoir comparer ces résultats aux résultats de personnes bègues non rééduquées. De plus, parmi les bègues de notre étude, deux individus avaient une longue expérience dans le domaine de la musique ou du chant.

5. Etude des temps de réponses et des commentaires durant la passation

Lors des passations, nous avons observé différents comportements d'écoute notamment, pour le groupe bègue, des temps de réponse allongés et des commentaires plus nombreux. De futures études pourraient s'intéresser à ces paramètres. Il s'agirait de mesurer les délais de latence avant réponse et d'enregistrer les commentaires durant cette phase. L'objectif de l'étude de ces paramètres serait de mieux comprendre les modes de pensée qui amènent les individus à la reconnaissance d'une émotion et la méthode d'analyse qui les conduit à ce choix.

6. Groupes de population

Du fait de la durée du protocole et de la complexité à trouver des personnes disponibles pour consacrer du temps à notre étude, notre population se limite à 70 individus répartis en trois groupes d'environ 23 individus chacun. Pour accroître la pertinence des valeurs statistiques, il faudrait avoir des groupes de taille supérieure. Cependant, les résultats observés dans notre analyse nous permettent de dégager des tendances qu'une étude sur une population plus large pourrait consolider.

Conscients des limites de notre étude, nous présentons dans la partie suivante la synthèse des résultats.

V. Synthèse des résultats

Dans notre étude, nous avons pu constater que l'intensité avait une influence sur la perception vocale émotionnelle. Toutes émotions confondues et toutes populations confondues, nous avons constaté que plus l'intensité est forte, meilleur est le taux de reconnaissance des émotions. Le fait d'entendre plus fort faciliterait la reconnaissance de l'émotion. Cependant, la différence entre le taux de reconnaissance des extraits de faible intensité et celui des extraits de forte intensité reste faible et n'atteint que 4% (avec un pourcentage de réponses correctes de 65% pour les extraits de faible intensité et un pourcentage de réponses correctes de 69% pour les extraits de forte intensité). Aussi observons-nous que les variations d'intensité n'ont pas la même influence pour les différents groupes. Nous observons cet effet de taux de reconnaissance amélioré avec les fortes intensités uniquement chez les dysphoniques non chanteurs / non comédiens, les témoins et les experts. Toutes émotions confondues, l'intensité ne semble pas avoir autant d'influence sur la perception émotionnelle des bégues et des dysphoniques chanteurs et/ou comédiens. Mais l'analyse selon les émotions nous montre que ce n'est pas le cas, et que l'intensité influence également la perception émotionnelle chez les bégues. Nous notons chez les bégues des taux de reconnaissance des émotions « colère » et « peur » meilleurs aux fortes intensités tandis que le taux de reconnaissance de l'émotion « tristesse » est au contraire plus faible aux fortes intensités.

Nous avons également confirmé les résultats obtenus dans le mémoire *Voix et perception des émotions* de Sabine Artigue concernant les performances des différents groupes de population à savoir que les experts de la voix (chanteurs et comédiens) sont plus performants avec 69,5% de réponses correctes que les témoins (dont le taux de réponses correctes est de 64%) qui sont eux-mêmes plus performants que les dysphoniques non chanteurs / non comédiens (dont le taux de réponses correctes est de 57%) pour percevoir différentes émotions. Ces résultats sont concordants avec un indice de stabilité des réponses que nous avons défini. Cet indice attribué à chaque individu varie en fonction du nombre de réponses différentes données pour un même extrait dont l'intensité varie. Plus il est élevé et plus les réponses sont stables. Moins il est élevé et plus les confusions sont nombreuses pour décrire un même extrait à différents niveaux d'intensité. Cet indice est plus faible pour les témoins et les dysphoniques non chanteurs/non comédiens que pour les autres groupes.

Nous avons dans l'analyse des résultats séparé les dysphoniques en deux groupes, les chanteurs et/ou comédiens et ceux qui ne pratiquent pas le chant ou le théâtre. En effet, leurs performances sont très hétérogènes ; les dysphoniques chanteurs et/ou comédiens ayant un taux de réponses correctes de 74% ont des performances qui dépassent celles de notre groupe expert. Cela peut s'expliquer par le fait que les chanteurs/comédiens qui viennent consulter pour des troubles de la voix sont souvent des professionnels ce qui n'est pas uniquement le cas pour notre groupe d'experts (composé de professionnels et de personnes qui pratiquent ces activités pour leurs loisirs). Aussi les personnes suivies en rééducation orthophonique ont-elles été sensibilisées à l'écoute des voix que ce soit leur propre voix ou celles des autres.

Le groupe des dysphoniques non chanteurs/non comédiens a lui des performances très en-dessous du groupe témoin (57%). Il s'agit pour certains de pathologies lourdes (cancers de la sphère ORL) avec des

performances vocales très dégradées. Nous rejoignons dans notre analyse le mémoire de Sabine Artigue [41] qui avait constaté que des capacités d'expression dégradées avaient une influence sur les capacités de perception. C'est bien le cas pour les dysphoniques non chanteurs / non comédiens. Le profil des individus de ce groupe peut également expliquer ces performances dégradées du fait de l'âge plus avancé des individus de ce groupe (moyenne d'âge à 55 ans contre moyenne d'âge à 30 ans pour les dysphoniques chanteurs/comédiens, les pathologies cancéreuses étant corrélés à l'âge des patients).

En revanche, nous constatons d'excellentes performances du groupe bègue qui obtient un taux de reconnaissance semblable à celui des experts (70%). De la même façon que pour les dysphoniques, ces résultats nous amènent à nous interroger sur l'influence de la rééducation orthophonique au cours de laquelle l'orthophoniste va travailler les émotions en expression et en perception ainsi que sensibiliser le bègue à l'écoute des différents paramètres acoustiques qui aident à la reconnaissance des émotions aussi bien sur sa propre voix que sur celles de ses interlocuteurs.

Nous avons d'ailleurs constaté au cours des passations que la reconnaissance des émotions se faisait chez les bègues de manière moins naturelle que chez les autres personnes. Pour les personnes bègues, le temps de la passation a été considérablement allongé passant de 15 à 25 minutes. La personne bègue avait besoin de réfléchir, de comparer par l'utilisation de sa voix intérieure les différentes émotions. Un individu répétait même les phrases à haute voix pour analyser l'intonation et émettait des remarques telles que « ça monte à la fin donc c'est de l'étonnement » verbalisant ainsi à haute voix sa démarche intérieure pour déterminer sa réponse. La capacité à reconnaître les émotions pour la personne bègue résulterait donc plus d'un phénomène d'apprentissage que d'une capacité naturelle comme chez la majorité des individus.

Pour mieux comprendre l'influence de l'intensité sur la perception émotionnelle, il est nécessaire de comparer les résultats obtenus par les différents groupes de population et selon les émotions.

Tout d'abord, quel que soit le niveau d'intensité considéré, certaines émotions sont plus faciles à reconnaître que d'autres. Il s'agit des émotions négatives : « **colère** », « **peur** » et « **tristesse** » reconnues avec des taux de réponses correctes autour de 80%. Les émotions « colère » et « tristesse » sont également très peu faussement reconnues (moins de 5% de fausses reconnaissances). Ce sont donc des émotions qui sont reconnues avec une grande précision.

Les émotions « **neutre** » et « **étonnement** » ont également de fort taux de réponses correctes (84% et 72%). Nous pensons que les individus reconnaissent bien l'émotion « neutre » en tant qu'émotion exprimée lorsque le locuteur n'exprime pas d'autres émotions. Lorsqu'un individu choisit l'émotion « neutre » pour un extrait « neutre » ce n'est pas parce qu'il ne sait pas quelle autre émotion choisir mais parce qu'il a reconnu que cet extrait ne contenait aucune émotion particulière.

Le fort taux de réponses correctes pour l'« étonnement » est à nuancer par la proximité sémantique de la phrase « ah, voilà un chien, il va passer par là » avec cette émotion. Quand l'auditeur n'a pas reconnu d'émotion par l'analyse vocale de la phrase, il peut s'attacher à la signification du message qui renvoie plutôt à l'émotion « étonnement » du fait de sa structure exclamative. Ainsi, lorsque l'individu répond « étonnement » pour un extrait « étonnement », nous ne pouvons pas savoir s'il a réellement perçu les caractéristiques de l'émotion « étonnement » ou s'il s'est attaché à la signification de la phrase.

Au contraire, les émotions « **admiration** », « **joie** » et « **ironie** » sont les moins bien perçues. L'« admiration » et l'« ironie » sont les réponses les moins données.

Une hypothèse de la faible proportion de l'émotion « admiration » pourrait être l'éloignement sémantique de la phrase « ah, voilà un chien il va passer par là ! » de la notion d'admiration.

L'émotion « ironie » est dans notre étude principalement confondue avec la « joie ». Les moins performants de notre étude sont les dysphoniques non chanteurs / non comédiens qui ne reconnaissent aux faibles intensités l'« ironie » qu'avec seulement 8 % de réponses correctes et 46% de confusions avec la « joie ». En revanche, les bègues qui sont les plus performants pour « l'ironie », reconnaissent l'« ironie » avec 50% de réponses correctes et 33% de confusions avec la « joie » aux intensités faibles. D'autre part, l'émotion « ironie » peut être vue sous deux degrés différents : au premier degré, elle correspond à un ton moqueur et au second degré, elle correspond à l'exagération de l'expression d'une émotion dans le but de d'exprimer le contraire de ce que l'on pense. Ainsi, dans notre test, les experts et les témoins reconnaissent l'ironie, dans son second degré, pour les émotions « colère » et « tristesse » avec des taux de confusions entre 5% et 10% ainsi que pour la « peur » (seulement 2% de confusions). Ils ont considéré ces émotions comme sur-jouées et leur décision bascule donc vers l'« ironie ». Les bègues sont plus performants que les experts et les témoins pour détecter l'ironie dans son premier degré, mais ils ne confondent pas les émotions « colère » et « peur » avec l'« ironie », seule la « tristesse » est confondue avec l'« ironie » avec jusqu'à 11% de confusions contre seulement 7% de confusions maximum pour les experts et les témoins. Les résultats du groupe bègue peuvent être rapprochés du vécu émotionnel de leur trouble qui les confronte régulièrement à la colère, à la peur et aux moqueries et génère de la tristesse.

Aussi avons-nous noté que le bègue pensait plus facilement à l'émotion « ironie » que les individus des autres groupes de population. En effet, le test de notre étude commençait avec un extrait « ironie ». Le groupe des bègues a mieux reconnu « l'ironie » que les autres groupes. Alors que les autres individus ont besoin d'écouter d'autres extraits et en particulier des extraits liés à la « joie » pour pouvoir déterminer leur choix entre « ironie » et « joie », le bègue est d'emblée capable de reconnaître « l'ironie ».

Comme nous l'avons vu dans la partie théorique, un ensemble de facteurs participe à donner une connotation émotionnelle à un extrait vocal : l'intensité, la hauteur de la voix (moyenne, amplitude et variations de la fréquence fondamentale), les descripteurs de la qualité de la voix (présence de souffle, voisement), le débit, l'articulation (tendue, normale ou relâchée), ... Nous avons dans ce travail souhaité évaluer l'influence de l'intensité sur cette perception. Or, l'intensité n'est jamais complètement isolée des autres paramètres et les auditeurs ne se basent pas uniquement sur l'intensité pour leur prise de décision mais sur l'ensemble des facteurs associés à l'extrait vocal. Même si nous ne changeons dans notre protocole que l'intensité, l'auditeur choisit une émotion à associer à l'extrait en fonction de tous les paramètres dont il dispose.

Même si nous n'avons pas observé de changement de connotation émotionnelle très marqué lié à l'intensité, nous avons pu observer cette tendance pour certains extraits ou dans les confusions liées à certains extraits.

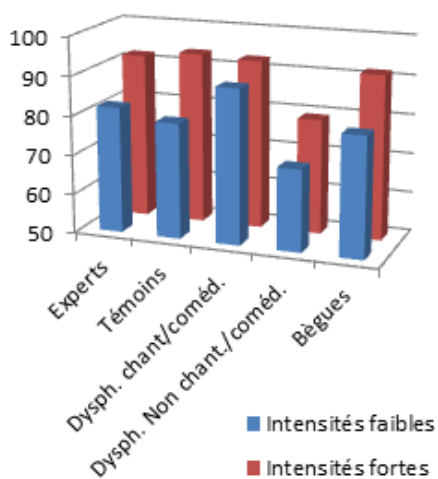


Figure 49. Pourcentage de réponses correctes pour l'émotion « peur »

Pour tous les groupes, la « peur » est mieux reconnue aux intensités fortes qu'aux intensités faibles (cf. graphique ci-contre). Aussi la « peur » est-elle plus souvent faussement reconnue pour des extraits de forte intensité que pour des extraits de faible intensité.

En effet, l'émotion « peur » est théoriquement associée à une intensité moyenne voire plus forte que l'émotion « neutre ». Un extrait d'intensité forte facilitera donc la prise de décision en faveur de la « peur » pour l'auditeur.

Au contraire, tous groupes confondus, la « tristesse » est mieux reconnue à l'intensité originale ou à des faibles intensités. L'émotion « tristesse » est théoriquement caractérisée par une intensité plus faible que l'émotion « neutre », l'auditeur aura donc plus de difficulté à associer l'émotion « tristesse » à un extrait d'intensité forte. Nous avons aussi observé que la « tristesse » et l'émotion « neutre » sont plus souvent faussement reconnues pour des extraits de faible intensité que pour des extraits de forte intensité. En effet, ces émotions sont caractérisées par une intensité plutôt faible, donc un extrait de forte intensité sera plus difficilement associé à ces émotions.

L'adéquation du niveau d'intensité de l'extrait écouté avec le niveau d'intensité généralement associé à l'émotion considérée va donc faciliter la prise de décision. Au contraire un niveau d'intensité inadéquat avec l'émotion exprimée va entraîner des confusions et des fausses reconnaissances.

Nous avons remarqué que l'extrait « joie » est plus souvent confondu avec la « peur » par les bègues et par les dysphoniques chanteurs/comédiens avec environ 30% de confusions contre 20% ou moins de confusions avec la « peur » pour les autres groupes. Les bègues confondent également les extraits « tristesse » aux intensités fortes avec la « peur » avec près de 20% de fausses reconnaissances de la « peur » tandis que les confusions avec la « peur » sont beaucoup moins nombreuses pour les autres groupes. De même, les bègues ne reconnaîtront pas faussement le « neutre » pour un extrait de forte intensité.

Ces confusions rencontrées chez les individus bègues prouvent l'influence de l'intensité dans leur prise de décision pour reconnaître une émotion. Ainsi, les chanteurs et comédiens semblent moins influencés par un changement d'intensité que ne peuvent l'être les bègues. **L'intensité serait donc un facteur moins prépondérant dans la prise de décision pour les chanteurs et comédiens que pour les bègues.**

Nous avons vu que les émotions « peur » et « ironie » sont des émotions qui sont plus souvent données par les bègues que par les autres groupes. Chez les dysphoniques, nous avons constaté que la « colère » est faussement reconnue pour les extraits correspondant à l'« ironie », à la « joie », au « neutre » et à la « tristesse » avec 4% de confusions alors que les autres groupes ne confondent quasiment pas ces émotions avec la « colère » (moins de 2% de confusions). Pour l'émotion « peur », les dysphoniques peuvent atteindre 13% de confusions avec la « colère » alors que les confusions avec la « colère » n'excèdent pas 7% pour les autres groupes. Aussi les dysphoniques non chanteurs / non comédiens vont-ils plus

fréquemment reconnaître la « tristesse » de manière erronée comme par exemple pour les émotions « étonnement », « neutre », « admiration », « ironie », « joie » que les autres groupes.

Ces excès de réponses « peur » et « ironie » pour les bègues et des réponses « colère » et « tristesse » pour les dysphoniques nous laissent penser que le vécu émotionnel des personnes souffrant de troubles de la voix et des personnes bègues a un impact sur leur prise de décision dans la reconnaissance des émotions associées à un extrait vocal.

Par ailleurs, nous avons étudié les résultats en fonction d'autres facteurs : des facteurs individuels, l'âge, le sexe et le niveau d'études des auditeurs, ainsi qu'en fonction du début et de la fin du test. Nous n'avons pas observé d'éventuel effet de longueur du protocole qui aurait dégradé les performances des dernières réponses du test. Nous n'avons pas non plus observé d'effet d'apprentissage qui aurait amélioré les performances des dernières réponses. Le sexe des individus ainsi que leur niveau d'études n'ont pas d'influence sur le taux de reconnaissance des émotions. En revanche, **l'âge semble avoir une influence non négligeable pour les individus non chanteurs non comédiens.** Le taux de reconnaissance des émotions diminue avec l'âge sans que cela ne puisse uniquement s'expliquer par une presbyacousie. Le fait d'être **chanteur et/ou comédien va donc permettre de maintenir ses capacités de reconnaissance des émotions avec l'âge.**

CONCLUSION

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de ce mémoire était d'étudier l'influence de l'intensité sur la perception des émotions chez les personnes dysphoniques et chez les personnes bègues.

La partie théorique nous a permis de définir l'intensité en tant que paramètre acoustique et de rappeler ses facteurs de variabilité, à la fois linguistiques, comme la prosodie et l'accentuation, et propres à chaque individu tels les critères morphologiques et physiologiques, la personnalité ou encore les circonstances d'utilisation de la voix. Nous avons également détaillé les altérations de l'intensité dans les troubles relevant d'une prise en charge orthophonique : pathologies vocales et bégaiement.

La partie théorique nous a également éclairée sur les liens entre une émotion ressentie et le niveau d'intensité qui traduit cette émotion. Des chercheurs ont prouvé qu'il était possible d'associer des profils prosodiques aux émotions de base : la « colère » et la « joie » seraient ainsi caractérisées, entre autres paramètres, par une intensité plus forte que la parole non expressive, la « peur » serait d'intensité soit normale soit plus forte que la parole non expressive, tandis que la « tristesse » serait caractérisée par une intensité plus faible que la parole non expressive.

Du fait de l'altération de l'intensité chez les personnes souffrant de dysphonie et chez les personnes bègues, nous souhaitons prouver que l'intensité influence également leur perception des émotions.

Nous avons mis en place un protocole de recherche que nous avons présenté à trois groupes de population : un groupe de référence composé d'experts de la voix (comédiens et chanteurs), un groupe témoin composé de personnes non dysphoniques, non expertes en voix ou en expression théâtrale, et un groupe de recherche composé de dysphoniques d'origine organique, fonctionnelle et psychogène et de bègues. Ce protocole consistait à faire écouter la phrase « Ah, voilà un chien, il va passer par là ! » exprimée selon huit émotions différentes et cinq niveaux d'intensité (très fort, fort, intensité non modifiée de l'extrait d'origine, faible et très faible) et à lui associer une émotion parmi un choix de huit émotions possibles.

Notre recherche a montré que les taux de reconnaissance des émotions des dysphoniques chanteurs et comédiens étaient plus élevés que ceux des autres individus. Une explication possible peut être le degré d'expertise des chanteurs et des comédiens consultant en orthophonie pour des troubles de la voix. La pratique d'une discipline impliquant le travail de la voix leur a permis de développer à la fois leurs capacités expressives utiles à l'interprétation crédible des différentes émotions sur scène et leurs capacités réceptives leur permettant de discriminer les subtilités vocales émotionnelles. Viennent ensuite les experts et les bègues, puis les témoins et enfin les dysphoniques non chanteurs, non comédiens.

Nous avons été surpris par les performances des bègues dans notre étude. Du fait de leur trouble de la communication et des difficultés relationnelles et émotionnelles qu'il engendre, nous ne nous attendions pas à un taux de réussite aussi élevé. Nous retrouvons ici le caractère ambivalent de la personne bègue. Le bègue souffre d'un trouble de la communication : son bégaiement altère ses capacités expressives ce qui a pour conséquence d'altérer la relation de communication. De plus, il se focalise sur son trouble et la forme

de son message en négligeant, ainsi, à la fois le fond du message et son interlocuteur. Pourtant, les bègues se sont montrés très performants dans cette épreuve de reconnaissance émotionnelle. Nous avons plusieurs hypothèses pour expliquer et nuancer ce fort taux de réussite. D'une part, les personnes bègues de notre étude étaient toutes suivies en rééducation orthophonique et nous pensons que la prise en charge orthophonique a eu une influence sur ces résultats. En effet, les méthodes employées par les orthophonistes de plus de la moitié des bègues de notre étude accordent une large part au travail des émotions, ce qui a pour conséquence de sensibiliser le bègue à une meilleure perception vocale émotionnelle. D'autre part, les bègues ont obtenus de bons résultats mais, dans le test, le bègue n'est pas dans une relation de communication avec la personne qui énonce la phrase.

Enfin, même si les bègues ont un meilleur taux de réussite, nous avons constaté des différences de comportements cliniques entre les bègues et les autres individus : le bègue a besoin de faire plus d'efforts que les autres individus pour reconnaître les émotions : la durée de la passation était augmentée pour les bègues qui semblaient analyser les phrases pour en extraire l'émotion tandis que les individus des autres groupes pouvaient répondre de manière naturelle voire quasi-automatique. Aussi avons-nous pu observer que le bègue reste très influencé par ses émotions internes et peut-être plus que par son écoute uniquement. Il détectera plus souvent l'émotion « ironie » que ne peuvent le faire les autres individus, « l'ironie » étant une émotion très en lien avec le vécu de son bégaiement. Une autre marque d'ambivalence du bègue se retrouve dans le taux de reconnaissance élevé mais associé à des particularités liées aux variations d'intensité.

Toutes émotions confondues et tous groupes de population confondus, nous avons constaté que le taux de reconnaissance des émotions était légèrement meilleur pour les intensités supérieures aux intensités des extraits d'origine. Cependant, il a été nécessaire d'analyser les résultats selon les émotions et selon les groupes pour mieux comprendre l'influence de l'intensité dans la perception des émotions.

Un ensemble de facteurs participe à donner une connotation émotionnelle à un extrait vocal : l'intonation, les variations de hauteur, de rythme, l'intensité moyenne, les variations d'intensité, ... Or, bien que nous ne modifions que l'intensité des extraits sans faire varier les autres paramètres, l'intensité n'est pas pour autant isolée des autres paramètres. Ces autres paramètres vont également participer à la prise de décision visant à déterminer l'émotion de l'extrait vocal. Certains de ces paramètres joueront un rôle plus important dans la prise de décision.

Ainsi, nous avons constaté que l'adéquation du niveau d'intensité de l'extrait écouté avec le niveau d'intensité généralement associé à l'émotion considérée facilite la prise de décision. Au contraire, un niveau d'intensité inadéquat avec l'émotion exprimée va entraîner des confusions et des fausses reconnaissances qui seront, elles, en adéquation avec l'intensité de l'extrait. Pour tous les groupes, la « peur » est mieux reconnue à des fortes intensités qu'à des faibles intensités. En effet, la « peur » est théoriquement caractérisée par une intensité plus élevée que l'émotion « neutre ». De même, la « tristesse », qui est théoriquement caractérisée par une intensité faible est mieux reconnue à l'intensité d'origine ou à des faibles intensités qu'à des intensités plus élevées.

Plus spécifiquement, les bègues vont faussement reconnaître l'émotion « peur » pour des extraits de forte intensité plus fréquemment que les autres groupes. De même, les bègues ne vont pas faussement reconnaître l'émotion « neutre » pour des extraits de forte intensité.

Il nous semble donc que les bègues sont plus influencés par un changement d'intensité que ne peuvent l'être les chanteurs et comédiens ou encore les témoins pour la reconnaissance d'une émotion exprimée dans un extrait vocal.

Bien que les valeurs observées ne varient que faiblement, elles illustrent des tendances cohérentes les unes avec les autres qui nous permettent de conclure à l'influence de l'intensité dans la prise de décision des personnes bègues.

Enfin, nous avons également pu constater que le taux de reconnaissance des émotions diminuait avec l'âge pour les individus non chanteurs non comédiens sans que cela ne puisse uniquement s'expliquer par une presbyacousie. En revanche, le fait d'être chanteur et/ou comédien va permettre de maintenir ses capacités perceptives émotionnelles avec l'âge.

L'apport de cette recherche dans les applications orthophoniques prouve qu'il est indispensable de travailler avec les patients sur les différents paramètres de la voix (timbre, intensité, hauteur) pour entraîner leur expressivité et améliorer l'informativité de leur discours. Nous avons vu que la perception des émotions est altérée simultanément à l'altération de l'expressivité. En rééducation, il sera donc nécessaire de proposer un travail sur les émotions afin de rétablir les capacités émotionnelles expressives et réceptives des patients. Notre étude a montré que, si l'intensité est altérée, l'individu accorde une importance plus grande au paramètre « intensité » lors de la reconnaissance d'une émotion associée à un extrait vocal. L'objectif sera donc de le sensibiliser à tous les paramètres qui interviennent dans la transmission des émotions comme par exemple l'intonation, les variations de fréquence, les changements de rythme, les variations d'intensité, l'accentuation de certaines syllabes ou de certains mots, ... Cela pourra se faire par l'écoute de sa propre voix et de celle de ses interlocuteurs afin d'y repérer les connotations émotionnelles et les variations de paramètres qui contribuent à donner ces connotations au message. Il faudra également penser au cours de ce travail à privilégier les émotions positives qui sont les plus difficiles à percevoir, en particulier pour les patients bègues qui ont tendance à se focaliser sur les émotions négatives.

Les résultats de notre recherche ayant montré que, plus le niveau d'intensité du message est en adéquation avec l'émotion à transmettre, meilleure en est la perception, un travail spécifique sera également proposé sur l'intensité. Grâce à ce travail, le patient sera capable d'adapter la dose d'intensité émise à ses intentions de communication, et sera capable de faire varier son niveau d'intensité pour donner à son message le plus d'expressivité possible.

Ce travail sur l'intensité a été très enrichissant pour nous. Il nous a permis de faire le lien entre un paramètre acoustique, technique et objectif, l'intensité, et les émotions, qui appartiennent plus au domaine du ressenti, du subjectif. Les émotions font partie intégrante de la communication. Il n'y a pas de communication entre deux êtres sans émotion. Elles sont au cœur des échanges. Elles se communiquent par le corps, par la voix et par les mots. La voix est notre instrument, notre outil, celui qui reflète notre personnalité, et traduit nos

émotions. S'intéresser à l'influence de l'intensité vocale dans la perception des émotions était donc très intéressant pour nous. Grâce à ce travail, nous avons pu rencontrer plusieurs orthophonistes, de nombreux patients mais aussi des comédiens et chanteurs. Nous avons apprécié leur accueil chaleureux et l'intérêt porté à notre travail. Ces premières rencontres avec des patients dysphoniques et patients bègues nous ont donné envie de mener un travail de prise en charge auprès de ces patients. Nous espérons que grâce aux conclusions de ce travail de recherche, nous saurons les aider à améliorer leurs capacités à exprimer et à percevoir les émotions par un travail spécifique sur l'intensité.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

- [1] AJURIAGUERRA J. *Le bégaiement*. In AJURIGUERRA J. *Manuel de psychiatrie de l'enfant*. Masson, Paris, 1980. 1089p. ISBN 978-2225396885
- [2] DAGLEISH T., POWER T. *The Handbook of Cognition and Emotion*. Sussex, U.K.: John Wiley & Sons, Ltd, 1999. EKMAN P. *Chapter 3. Basic emotions*. pp. 45-60.
- [3] DANTZER Robert. *Les émotions*. Paris : P.U.F., 2002. 128p. ISBN 9782130527718 (p9-10)
- [4] DE BOCK Alain. *Abécédaire de l'art du comédien*. Paris : L'Harmattan, 2010. 378p. ISBN 978 2296131736 (p100-101)
- [5] DESCARTES Robert. *Traité des passions de l'âme*. Paris : Garnier Flammarion, 1649 / 1996.
- [6] DIDEROT Denis. *Paradoxe sur le comédien*. Paris : Folio, 2009. 176p. ISBN 978 2070396412
- [7] EKMAN P. *An argument for basic emotions*. *Cognition and emotion*, 6. 1992. p169-200.
- [8] GRAVOLLET Paul. *Déclamation, école du mécanisme, 50 leçons graduées*. Paris : Editions Albin Michel, 1930. 96 p., 1930.
- [9] GESCHWIND, GALABURDA. Vol. *Archives of neurology* 42. 1985. p429-459.
- [10] HALL Edward Twitchell. *La dimension cachée*. Paris : Seuil, 1978. Collections Points essais. 254p. ISBN 978-2020047760
- [11] HARRIS Paul L., PONS Francisco. *Perspectives actuelles sur le développement de la compréhension des émotions chez l'enfant*. In COLLETTA Jean-Marc, TCHERKASSOV Anna. *Les émotions : cognition, langage et développement*. Hayen (Belgique) : Pierre Mardaga éditeur, 2011. 288p ISBN 2-87009-823-5. p211
- [12] HERGE. *Tintin au pays de l'or noir*. Les aventures de Tintin. Belgique : Casterman, 2004. 62p. ISBN 978-2203001145
- [13] HERGE. *Objectif Lune*. Les aventures de Tintin. Belgique : Casterman, 1993. 61p. ISBN 978-2203001152
- [14] HEUILLET-MARTIN G., GARSON-BAVARD H., LEGRE A.. *Une voix pour tous*. Tome 1. Marseille : Solal éditeurs, 2007. ISBN 978-2-35327-023-1
- [15] HEUILLET-MARTIN G., GARSON-BAVARD H., LEGRE A.. *Une voix pour tous*. Tome 2. Marseille : Solal éditeurs, 2006. ISBN 978-2-905580-48-1
- [16] *Dysphonies et rééducations vocales de l'adulte*. 2001. Sous la direction de KLEIN-DALLANT Carine. Marseille : Solal, 2001. 356p. ISBN 2-914513-01-1 (p175-178, p250-255)
- [17] LEGENT F., BORDURE P., CALAIS C., MALARD O., CHAYS A., ROLAND J., GARNIER S., DEBRUILLE X. *Audiologie pratique - Audiométrie*. Paris : Elsevier Masson, 2011. ISBN 978-2-294-70835-0.
- [18] LE HUCHE François. *Le bégaiement option guérison*. Paris : Albin Michel, 2005. 239p. ISBN 2-226-13164-7
- [19] LE HUCHE François. *Et votre voix, comment va-t-elle ?* Bruxelles : De Boeck, 2012. 253p. ISBN 978-2-3532-7139-9 p27

- [20] LE HUCHE François, ALLALI André. *La voix. Tome 1. Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole*. 4^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2010. ISBN 978-2-294-71349-1. 204p. (p178).
- [21] LE HUCHE François, ALLALI André. *La voix. Tome 2. Pathologies vocales d'origine fonctionnelle*. 3^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2010. ISBN 978-2-294-71050-6. 160p.
- [22] LE HUCHE François, ALLALI André. *La voix. Tome 3. Pathologies vocales d'origine organique*. 2^{ème} édition. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2010. ISBN 978-2-294-71090-2. 182p.
- [23] LE HUCHE François, ALLALI André. *La voix. Tome 3. Thérapeutique des troubles vocaux*. Paris : Publicaro et Masson, 1984. ISBN 2-225 800327-7. 177p.
- [24] LEIPP Emile. *Acoustique et musique*. Paris : Presse des Mines, 2010. 380p. ISBN 9782911256394
- [25] LOUYS, Pierre. 1896. Aphrodite.
- [26] MONTFRAIS-PFAUWADEL Marie-Claude. *Un manuel du bégaiement*. Marseille : Solal, 2000. 363p. ISBN 2-90558069363. (p267)
- [27] PICGON E., BOREL-MAISONNY S. *Le bégaiement, sa nature et son traitement*. 1964. Paris : Masson, 1964.
- [28] *Les bégaiements de l'adulte*. 2011. Sous la direction de PIERART Bernadette, JACQUES Denis, ZDANOWICZ Nicolas, REYNAERT Christine. 2011, Chapitre 4. *Les bases anatomiques et physiologiques du système limbique et leur implication dans le traitement du bégaiement*. Wavres : Editions Mardaga, 2011. 320p. ISBN978-2-8047-0073-7 (p45-64)
- [29] *Les bégaiements de l'adulte*. 2011. Sous la direction de PIERART Bernadette, PABLOS MARTIN Xavier, DELTENRE Paul et COLIN Cécile. Chapitre 7. *Bégaiement et perception auditive*. Wavres : Editions Mardaga, 2011. 320p. ISBN978-2-8047-0073-7 (p75-84)
- [30] *Systèmes d'interaction émotionnelle*, 2010. Sous la direction de PELACHAUD Catherine. CLAVEL C., RICHARD G. 2010, Chapitre 5. *Reconnaissance acoustique des émotions*. Hermes Science Publications : Paris, 2010. Collection IC2 signal et image. ISBN 978-2746221154
- [31] SCHERER K. R., WALBOTT H. G., SUMMERFIELD A. B. *Experiencing emotions: a cross-cultural study*. Cambridge, England : Cambridge University Presse, 1986.
- [32] VAN HOUT Anne, ESTIENNE Françoise. *Les bégaiements : histoire, psychologie, évaluation, variétés, traitements*. 2^{ème} éd. Paris : Masson, 2002. 310p. ISBN 2-294-01036-1 (p45)
- [33] WIDEX. *Le son et l'audition*. Widex, 2007. ISBN 87-985233-9-2.

ARTICLES DE REVUE

- [34] *Stuttering: a review of research findings and theories circa 1982*. ANDREWS G., CRAIG A., FEYER A., HODDINOTT S., HOWIE P., NEILSON M. 48, 226-246, 1982, Vol. Journal of Speech and Hearing Disorders.
- [35] JONHSON, W. *A study of the onset and development of stuttering*. In W. Johnson, R. Leutenegger (eds). Minneapolis : University of Minnesota Press, 1955.
- [36] KOSTER J.P.. *Rôle de l'intonation dans l'information émotionnelle de phrases allemandes synthétisées*. Actes du VII^{ème} congrès international des sciences phonétiques. Montréal, La Haye, Mouton, 1972. p914-921
- [37] LEON P.R. *De l'analyse psychologique à la catégorisation auditive et acoustique des émotions dans la parole*. Journal de psychologie. 1976, n°3-4, p304-324.

[38] SCOTTO DI CARLO Nicole, HUTOIS Marie. *La Callas a-t-elle perdu sa voix ?* Pour la Science. 2007. 359 : 20-21.

[39] YAIRI E. *The onset of stuttering in two- and three-year old children : a preliminary report*. 48, 171-178, 1983, Vol. Journal of speech and hearing disorders.

THESES ET MEMOIRES

[40] ALBERTI Anne-Claire. *La voix et l'expression des émotions*. 2004. 184p. Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie. Université de Nice : 2004. MO04NICE01

[41] ARTIGUE Sabine. *La voix et la perception des émotions*. 2005. 167p. Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie. Université de Nice : 2005. MO05NICE02

[42] HERMENT-DUJARDIN Sophie. *L'emphase dans le discours spontané anglais : corrélats acoustiques et prosodiques*. 2001. 393p. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Aix-Marseille I. Université Aix-Marseille I : 2001.

[43] LANTERI Stéphanie. *Voix et proxémie*. 144p. Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie. Université de Nice : 2005. MO05NICE13

[44] MACHTOU Audrey. *Presbyphonie et orthophonie*. 242p. Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie. Université de Nice : 2011. MO11NICE19

[45] POUILLY Yohann. *La voix, l'expression et la perception des émotions chez l'enfant*. 120p. Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie. Université de Nice : 2009. MO09NICE24

[46] VILETTE Hélène. *La voix dans l'expression et la perception des émotions chez les adultes déficients visuels*. 175p. Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité en orthophonie. Université de Nice : 2011. MO11NICE31

DOCUMENTS ELECTRONIQUES

[47] ASSOCIATION PAROLE BEGAIEMENT. *Prévention du Bégaiement du Jeune Enfant*. www.sante.gouv.fr. [consulté le 25 Janvier 2014.] Disponible sur Internet : http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/prevention_begaiement.pdf.

[48] BOREL-MAISONNY Suzanne. Les troubles de la parole. In : L'année psychologique. 1966 vol.66, n°1. pp167-179. [consulté le 18 avril 2014]. Disponible sur Internet : http://persee.fr/web/revues/home/prescript/article/psy_0003-5033_1966_num_66_1_27883

[49] CAELEN-HAUMONT Geneviève, *Les états émotionnels et la prosodie : paradigmes, modèles, paramètres*. [en ligne] in NGUYEN Noël. *Phonologie et phonétique : forme et substance*. [ouvrage, Hermès, 2005. 397-424] Version 1, 23 avril 2007. [consulté le 10 février 2014]. Disponible sur Internet : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00142950>

[50] CAPSCIENCES. 2003. *Dossier enseignant "bruits"*. Cap Sciences. [consulté le 15 janvier 2014.] Disponible sur Internet http://www.cap-sciences.net/upload/BM_bruits.pdf.

[51] CNRTL. *Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales*. Nancy : Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, 2012. [consulté le 7 janvier 2014] Disponible sur Internet : <http://www.cnrtl.fr/definition/>

[52] GIOVANNI A., OUAKINE M., GARREL R. *Physiologie de la phonation*. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*. Elsevier-Masson : 2013 [consulté le 27 février 2014]. Accès réservé sur internet.

- [53] HOURDEQUIN Emmanuel. *Les ondes : Acoustique physique*. Physique Chimie E. Hourdequin. [consulté le 15 janvier 2014.] Disponible sur Internet : http://emmanuel.hourdequin.free.fr/documents/BTS_BAT_TP/cours/Acoustique_physique.pdf.
- [54] KEHREIN R.. *The prosody of authentic emotions* [en ligne]. *Proceedings of the 1st International Conference on Speech Prosody*. SP 2002, Aix-en-Provence. [consulté le 10 février 2014] Disponible sur internet : <http://www.lpl.univ-aix.fr/sp2002/>
- [55] LE PELLEC MULLER Armand, Recteur de l'Académie de Montpellier. *Intensité sonore et niveau sonore*. Académie de Montpellier. [en ligne]. Ministère de l'Education Nationale. [consulté le 15 janvier 2014.] Disponible sur internet : <http://sciences-physiques.ac-montpellier.fr/spip.php?article69>
- [56] MICHAEL J. LYONS, KAMACHI Miyuki, GYOB A Jiro. *Japanese Female Facial Expressions (JAFPE), Database of digital images*. 1997. Ritsumeikan University, Kyoto, Japan [en ligne] Disponible sur Internet : http://www.kasrl.org/jaffe_info.html
- [57] PILLOT-LOISEAU C., BENOIT-LUCY A., VAISSIERE J., *Fréquence fondamentale moyenne, qualité vocale et bilinguisme : quelles implications pour la rééducation vocale ?* 12èmes rencontres internationales d'orthophonie, Montrouge : France (2012). Laboratoire de Phonétique et Phonologie UMR 7018 CNRS, Paris LPP. [consulté le 15 janvier 2014] Disponible sur Internet : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00748693>
- [58] RUIZ QUEMOUN Fernande. *Le système accentuel du français et sa valeur stylistique*. Universidad de La Rioja. Espagne : 2003 [consulté le 26 février 2014]. Disponible sur Internet : <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1011585>
- [59] SCHERER Klaus R. *Expression of emotion in voice and music in Journal of Voice Vol. 9., No 3.* pp235-248. [consulté le 27 février 2014]. Philadelphia: Lippi,cott-Raven Publischers, 1995. Disponible sur internet : http://www.affective-sciences.org/system/files/biblio/1995_Scherer_JVoice.pdf
- [60] SCOTTO DI CARLO N. *Les dysfonctionnements de la voix chantée*. Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage, vol. 26 p153-177 [consulté le 28 février 2014]. 2007. Disponible sur internet : <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/31/37/73/PDF/3362.pdf>
- [61] SCOTTO DI CARLO N. *Médecine des Arts*. Montauban : Médecine des Arts, 2008. *Cou et puissance vocale* [consulté le 18 février 2014]. Disponible sur Internet : <http://www.medecine-des-arts.com/cou-et-voix-chantee-puissance.html>
- [62] WIKIPEDIA. *Nuances (Solfège)*. 2014. [consulté le 18 mars 2014]. Disponible sur Internet : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Nuance_\(solf%C3%A8ge\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Nuance_(solf%C3%A8ge))

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 Pr Tournesol © Hergé.....	3
Illustration 2 Tintin © Hergé.....	3
Illustration 3 Mégaphone	5
Illustration 4 Alexander G. Bell	9
Illustration 5 Roberto Alagna.....	27
Illustration 6 Le discours d'un roi.....	78

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Variation de la pression en un point au passage d'une onde sonore	8
Figure 2. Sonomètre digital.....	12
Figure 3. Baromètre de décibels avec des niveaux de pression acoustiques typiques.....	14
Figure 4. Modification de la pression sonore par le conduit	20
Figure 5. Courbes en phones	23
Figure 6. Les distances définies par la proxémie	35
Figure 7. Vibrato de fréquence.....	42
Figure 8. Vibrato normal et pathologique	42
Figure 9. Phonétogramme d'un locuteur normal	44
Figure 10. Répartition de l'énergie de détermination à l'implication vocale	70
Figure 11. Proportion de qualificatifs corrects par rapport au nb total pour chaque émotion	106
Figure 12. Changer l'intensité d'un extrait avec le logiciel Praat	109
Figure 13. Pourcentage de réponses correctes par niveau d'intensité (en dB).....	110
Figure 14. Pourcentage de réponses correctes par émotion.....	110
Figure 15. Pourcentage de réponses correctes en fonction de l'intensité (en %) pour l'émotion colère.....	111
Figure 16. Pourcentage de réponses correctes en fonction de l'intensité (en %) pour l'émotion « neutre »	111
Figure 17. Pourcentage de réponses correctes selon les groupes de population.....	118
Figure 18. Pourcentage de réponses correctes pour « neutre », « colère », « peur », « tristesse »	123
Figure 19. Pourcentage de réponses correctes pour « admiration », « étonnement », « ironie », « joie ».	123
Figure 20. Rapport entre le nombre de réponses totales (correctes et erronées) et le nombre de réponses attendues par émotion et par groupe	124
Figure 21. Rapport entre le nombre de réponses correctes et le nombre de réponses erronées par émotion pour chaque groupe de population	126
Figure 22. Comparaison du pourcentage de réponses correctes entre les extraits originaux et les extraits avec variations d'intensité	127
Figure 23. Différence entre les pourcentages de réponses correctes des extraits avec variation d'intensité et les extraits originaux (voix d'hommes).....	128
Figure 24. Différence entre les pourcentages de réponses correctes des extraits avec variation d'intensité et les extraits originaux (voix de femmes)	128
Figure 25. Indice de stabilité par émotion pour les extraits voix d'homme et extraits voix de femme	130
Figure 26. Indice de stabilité pour chaque extrait et chaque groupe de population	131
Figure 27. Indice de stabilité des individus de chaque groupe de population	132
Figure 28. Pourcentage de réponses correctes selon les niveaux d'intensité toutes émotions confondues ..	134
Figure 29. Pourcentage de réponses correctes selon le niveau d'intensité pour chaque groupe de population	135
Figure 30. Répartition des fausses reconnaissances par émotion par niveau d'intensité (en %)	136
Figure 31. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour les émotions "admiration", "étonnement" et "neutre"	138

Figure 32. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour les émotions "colère" et "peur"	138
Figure 33. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour l'émotion "tristesse"	139
Figure 34. Pourcentage de réponses correctes en fonction du niveau d'intensité pour les émotions "ironie et "joie"	139
Figure 35. Pourcentage de fausses reconnaissances de « l'admiration » selon le niveau d'intensité	144
Figure 36. Pourcentage de fausses reconnaissances de « l'étonnement » selon le niveau d'intensité	144
Figure 37. Pourcentage de fausses reconnaissances de « l'ironie » selon le niveau d'intensité	144
Figure 38. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « joie » selon le niveau d'intensité	145
Figure 39. Pourcentage de fausses reconnaissances de l'émotion « neutre » selon le niveau d'intensité	145
Figure 40. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « colère » selon le niveau d'intensité	145
Figure 41. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « peur » selon le niveau d'intensité	146
Figure 42. Pourcentage de fausses reconnaissances de la « tristesse » selon le niveau d'intensité	146
Figure 43. Nuage de points des individus selon leur sexe, leur âge et leur pourcentage de réponses correctes	147
Figure 44. Nuage de points de la répartition des individus selon l'âge et leur pourcentage de réponses correctes	147
Figure 45. Nuage de points des individus selon l'âge et le taux de reconnaissance pour les extraits aux intensités faibles	148
Figure 46. Nuage de points des individus en fonction de leur niveau d'études et de leur pourcentage de réponses correctes	149
Figure 47. Nuage de points des individus groupés selon leur âge et en fonction de leur niveau d'études et de leur taux de réponses correctes	150
Figure 48. Nuage de points des individus selon la différence du taux de reconnaissance entre les 40 premiers et les 40 derniers extraits et leur taux de reconnaissance global (exprimés en %)	151
Figure 49. Pourcentage de réponses correctes pour l'émotion « peur »	158

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Intensité dans le cas d'une source sonore qui émet dans toutes les directions	10
Tableau 2. Exemples d'intensité de la voix	13
Tableau 3. Exemples d'intensité des bruits de la vie courante	15
Tableau 4. Iso-énergie acoustique pour une durée de 8 h et niveau sonore de 85 dB	24
Tableau 5. Seuils d'audition (en dB) selon l'âge et le sexe.....	29
Tableau 6. Caractéristiques des distances définies par la proxémie.....	36
Tableau 7. Les différents comportements vocaux	39
Tableau 8. Intensité et intentions de communication associées	40
Tableau 9. Les nuances dans la musique [62]	43
Tableau 10. Augmentation de l'intensité [62]	44
Tableau 11. Diminution de l'intensité [62].....	44
Tableau 12. Emotion et mode respiratoire associé.....	69
Tableau 13. Profils prosodiques des émotions de base	72
Tableau 14. Comparaison du paramètre intensité entre groupe de référence et témoins	74
Tableau 15. Réponses données par l'ensemble des récepteurs	76
Tableau 16. Réponses correctes (en %) par rapport au nombre de réponses attendues par émotions	76
Tableau 17. Par émotion, proportion de réponses correctes et erronées (en %)	77
Tableau 18. Réponses correctes (en%) selon le type et le sexe du récepteur.....	77
Tableau 19. Réponses correctes (en%) selon les tranches d'âge	77
Tableau 20. Pourcentage de réponses correctes par émotion selon les récepteurs	87
Tableau 21. Coefficient de reconnaissance par émotion	87
Tableau 22. Réponses données (correctes et erronées) par émotion	88
Tableau 23. Description de la population de l'étape d'élaboration du matériel	94
Tableau 24. Description du groupe expert	95
Tableau 25. Description du groupe témoin	96
Tableau 26. Description du groupe de recherche « pathologies vocales »	97
Tableau 27. Description du groupe bègue	98
Tableau 28. Recueil des données personnelles	99
Tableau 29. Consignes pour la validation du choix des extraits	101
Tableau 30. Consignes pour la 2 ^{ème} étape : étude de l'influence de l'intensité	102
Tableau 31. Description des comédiens ayant enregistré les extraits audio.....	104
Tableau 32. Qualificatifs donnés pour chaque extrait par le groupe de comédiens	105
Tableau 33. Comparaison de 2 méthodes pour fixer les niveaux d'intensité à tester :	108
Tableau 34. Exemple de tableaux de résultats (Population expert).....	113
Tableau 35. Explication du nombre attribué au niveau d'études	113
Tableau 36. Correspondance entre le niveau d'intensité et le nombre associé	114
Tableau 37. Correspondance entre l'émotion et le nombre associé dans les tableaux	114
Tableau 38. Nombre de réponses correctes selon les groupes de population.....	118

Tableau 39. Pourcentage de réponses correctes par émotion tous groupes confondus	119
Tableau 40. Rapport entre le nombre de fois où la réponse a été donnée et le nombre d'extraits correspondant à cette émotion.....	120
Tableau 41. Nombre de réponses correctes et nombre de fausses reconnaissances par émotion	121
Tableau 42. Pourcentage de réponses correctes et pourcentage de fausses reconnaissances par rapport au nombre total de réponses données par émotion.....	121
Tableau 43. Pourcentage de réponses correctes par émotion pour les différentes populations	122
Tableau 44. Rapport entre le nombre de réponses totales pour une émotion et le nombre de réponses attendues pour cette émotion.....	124
Tableau 45. Nombre de réponses correctes et erronées par émotion pour chaque groupe de population ...	125
Tableau 46. Comparaison des pourcentages de réponses correctes entre les extraits originaux et les extraits modifiés.....	127
Tableau 47. Calcul de l'indice de stabilité	129
Tableau 48. Indice de stabilité pour chaque émotion par population	130
Tableau 49. Analyse des indices de stabilité par groupe de population	133
Tableau 50. Coefficient de corrélation entre l'indice de stabilité et le pourcentage de réponses correctes par groupe de population.....	133
Tableau 51. Nombre de réponses correctes par niveau d'intensité	134
Tableau 52. Pourcentage de réponses correctes selon les niveaux d'intensité pour chaque groupe de population	135
Tableau 53. Nombre et pourcentage de fausses reconnaissances par émotion par niveau d'intensité.....	136
Tableau 54. Pourcentage de réponses correctes par émotion et par intensité (voix d'hommes)	138
Tableau 55. Pourcentage de réponses correctes par émotion et par intensité (voix de femmes).....	138
Tableau 56. Pourcentage de réponses correctes pour le premier extrait "ironie" selon les différents groupes de population.....	141
Tableau 57. Coefficient de corrélation entre l'âge et le pourcentage de réponses correctes.....	148
Tableau 58. Tableau de correspondance des nombres associés à chaque niveau d'études	149
Tableau 59. Explication du nombre attribué au niveau d'études	180
Tableau 60. Résultats chanteurs (émotions voix d'hommes).....	181
Tableau 61. Résultats chanteurs (émotions voix de femmes)	182
Tableau 62. Résultats des comédiens (émotions voix d'hommes).....	183
Tableau 63. Résultats des comédiens (émotions voix de femmes)	184
Tableau 64. Résultats des témoins (émotions voix d'hommes).....	185
Tableau 65. Résultats des témoins (émotions voix de femmes).....	186
Tableau 66. Résultats du groupe de recherche "dysphoniques" (extraits voix d'hommes)	187
Tableau 67. Résultats du groupe de recherche "dysphoniques" (extraits voix de femmes)	188
Tableau 68. Résultats du groupe de recherche "bègues"	189

ANNEXES

Annexe I : Les extraits

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques de chaque extrait dans l'ordre d'écoute présenté lors du protocole.

Fichier audio	Extrait	Ordre de lecture	N fichier	Sexe	Emotion	Intensité	Nom du fichier audio
0	1	1	12	F	Ironie	0	0_D_I_G_N.wav
	2	2	11	F	Etonnement	0	
	3	3	4	H	Ironie	0	
	4	4	15	F	Peur	0	
	5	5	16	F	Tristesse	0	
	6	6	9	F	Admiration	0	
	7	7	13	F	Joie	0	
	8	8	3	H	Etonnement	0	
	9	9	1	H	Admiration	0	
	10	10	10	F	Colère	0	
	11	11	8	H	Tristesse	0	
	12	12	5	H	Joie	0	
	13	13	2	H	Colère	0	
	14	14	6	H	Neutre	0	
	15	15	7	H	Peur	0	
	16	16	14	F	Neutre	0	

Fichier audio	Extrait	Ordre de lecture	N fichier	Sexe	Emotion	Intensité	Nom du fichier audio
1	1	1	80	F	Tristesse	p15	1_C_T_p15_M_A_0
	2	2	13	H	Etonnement	0	
	3	3	22	H	Joie	m07	
	4	4	46	F	Colère	m20	
	5	5	7	H	Colère	m07	
	6	6	60	F	Ironie	p15	
	7	7	48	F	Colère	0	
	8	8	2	H	Admiration	m07	
	9	9	73	F	Peur	0	
	10	10	3	H	Admiration	0	
	11	11	23	H	Joie	0	
	12	12	36	H	Tristesse	m15	
	13	13	64	F	Joie	p07	
	14	14	49	F	Colère	p07	
	15	15	69	F	Neutre	p07	
	16	16	47	F	Colère	m10	
	17	17	62	F	Joie	m10	
	18	18	56	F	Ironie	m20	
	19	19	78	F	Tristesse	0	
	20	20	43	F	Admiration	0	

Fichier audio	Extrait	Ordre de lecture	N fichier	Sexe	Emotion	Intensité	Nom du fichier audio
2	1	21	19	H	Ironie	p10	2_F_I_p10_F_I_m07
	2	22	66	F	Neutre	m20	
	3	23	71	F	Peur	m20	
	4	24	15	H	Etonnement	p20	
	5	25	28	H	Neutre	0	
	6	26	20	H	Ironie	p20	
	7	27	41	F	Admiration	m20	
	8	28	8	H	Colère	0	
	9	29	12	H	Etonnement	m07	
	10	30	30	H	Neutre	p20	
	11	31	14	H	Etonnement	p10	
	12	32	25	H	Joie	p20	
	13	33	54	F	Etonnement	p07	
	14	34	44	F	Admiration	p07	
	15	35	31	H	Peur	m15	
	16	36	67	F	Neutre	m10	
	17	37	27	H	Neutre	m07	
	18	38	34	H	Peur	p10	
	19	39	10	H	Colère	p20	
	20	40	17	H	Ironie	m07	
3	1	41	9	H	Colère	p10	3_G_C_p10_D_I_p07
	2	42	63	F	Joie	0	
	3	43	39	H	Tristesse	p10	
	4	44	4	H	Admiration	p10	
	5	45	40	H	Tristesse	p20	
	6	46	57	F	Ironie	m10	
	7	47	11	H	Etonnement	m15	
	8	48	29	H	Neutre	p10	
	9	49	79	F	Tristesse	p07	
	10	50	50	F	Colère	p15	
	11	51	68	F	Neutre	0	
	12	52	24	H	Joie	p10	
	13	53	32	H	Peur	m07	
	14	54	77	F	Tristesse	m10	
	15	55	26	H	Neutre	m15	
	16	56	65	F	Joie	p15	
	17	57	42	F	Admiration	m10	
	18	58	76	F	Tristesse	m20	
	19	59	18	H	Ironie	0	
	20	60	59	F	Ironie	p07	
4	1	61	51	F	Etonnement	m20	4_C_E_m20_D_A_m15
	2	62	74	F	Peur	p07	
	3	63	58	F	Ironie	0	
	4	64	75	F	Peur	p15	
	5	65	53	F	Etonnement	0	
	6	66	16	H	Ironie	m15	
	7	67	35	H	Peur	p20	
	8	68	72	F	Peur	m10	
	9	69	38	H	Tristesse	0	
	10	70	52	F	Etonnement	m10	
	11	71	33	H	Peur	0	
	12	72	45	F	Admiration	p15	
	13	73	55	F	Etonnement	p15	
	14	74	5	H	Admiration	p20	
	15	75	70	F	Neutre	p15	
	16	76	37	H	Tristesse	m07	
	17	77	6	H	Colère	m15	
	18	78	61	F	Joie	m20	
	19	79	21	H	Joie	m15	
	20	80	1	H	Admiration	m15	

Annexe II : Feuille de passation

NOM :

PRENOM :

DATE :

Fichier	Extrait	Admiration	Etonnement	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse
0	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								

Fichier	Extrait	Admiration	Etonnement	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse
1	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								

Fichier	Extrait	Admiration	Etonnement	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse
2	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								

Fichier audio	Extrait	Admiration	Etonnement	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse
3	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								

Fichier audio	Extrait	Admiration	Etonnement	Ironie	Joie	Neutre	Colère	Peur	Tristesse
4	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								

Annexe III : Les résultats bruts

Tous les résultats sont présentés dans les tableaux qui suivent.

Voici quelques explications concernant la lecture des tableaux :

Les premières lignes du tableau « Nom », « âge », « études », « H/F » donnent les informations relatives à chaque personne : nom, âge, niveau d'études et sexe (H : hommes, F : Femmes).

Niveau scolaire ou parcours professionnel	Baccalauréat	Etudes supérieures
-1 : Terminale -2 : Première -3 : Seconde -4 : 3 ^{ème}	0	1 : Bac + 1 3 : Licence 5 : Bac + 5 ou > Bac + 5

Tableau 59. Explication du nombre attribué au niveau d'études

La première colonne indique l'émotion de l'extrait écouté.

La deuxième colonne indique le niveau d'intensité de l'extrait. Pour chaque émotion, 5 niveaux d'intensité sont testés :

Niveau d'intensité (par rapport à l'extrait original)	Nombre associé
Très faible (-20% ou -15%) (voix de femmes)	-2
Faible (-10% ou -7,5%) (voix d'hommes)	-1
Non modifié	0
Fort (+7,5% ou +10%) (voix de femmes)	1
Très fort (+15% ou +20%) (voix d'hommes)	2

La ligne grisée indique l'extrait qui a été proposé parmi les 16 premiers extraits avec l'intensité originale.

La 3^{ème} colonne indique le nombre associé à l'émotion de l'extrait. Un nombre a été attribué à chaque émotion :

Emotion	Nombre associé
Admiration	1
Etonnement	2
Ironie	3
Joie	4
Neutre	5
Colère	6
Peur	7
Tristesse	8

Dans chacune des colonnes suivantes, nous trouvons la réponse d'un individu pour l'extrait considéré (émotion et niveau d'intensité). Si la case est grisée, cela signifie que la réponse donnée est correcte, l'émotion de l'extrait a été reconnue.

Dans les tableaux, les extraits sont rangés par émotion et d'intensité croissante pour faciliter la lecture. Nous rappelons que l'ordre d'écoute des extraits était aléatoire.

1. Groupe de référence

1.1. Chanteurs

		Nom	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
		Age	43	40	41	25	29	22	39	64	31	29
		Etudes	2	4	3	5	5	3	5	3	5	5
		H/F	F	F	F	F	H	F	F	H	H	F
Admiration	-2	1	3	1	1	7	1	3	2	5	2	1
	-1	1	2	1	5	1	1	5	8	5	5	5
	0	1	5	1	5	7	5	1	8	5	5	1
	0	1	3	1	5	7	1	5	8	5	5	5
	1	1	1	2	1	1	1	2	5	5	1	1
	2	1	3	1	1	7	1	3	5	5	1	1
Etonnement	-2	2	2	5	5	5	2	3	5	2	2	2
	-1	2	2	2	5	2	2	2	5	2	2	2
	0	2	2	5	5	5	2	3	5	2	2	5
	0	2	3	2	2	2	2	5	5	2	2	2
	1	2	2	2	2	5	2	2	5	2	2	2
	2	2	2	2	2	5	2	2	5	2	2	2
Ironie	-2	3	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4
	-1	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
	0	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	0	3	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4
	1	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
	2	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
Joie	-2	4	4	2	4	4	4	4	1	4	4	4
	-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	0	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
	0	4	4	2	4	4	2	4	1	2	4	4
	1	4	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4
	2	4	4	4	4	4	0	4	1	4	4	4
Neutre	-2	5	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	-1	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	0	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	1	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5
	2	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Colère	-2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	-1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Peur	-2	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7
	-1	7	7	7	7	2	5	7	7	7	7	7
	0	7	2	7	1	7	7	7	7	7	7	7
	0	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	6
	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7
Tristesse	-2	8	7	8	8	8	8	8	5	8	8	5
	-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3	8
	0	8	8	8	2	8	8	8	8	8	8	5
	0	8	8	2	3	8	8	3	8	8	3	8
	1	8	8	1	2	8	8	8	8	8	8	8
	2	8	8	2	2	8	8	8	8	8	8	1

Tableau 60. Résultats chanteurs (émotions voix d'hommes)

		Nom	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
		Age	43	40	41	25	29	22	39	64	31	29
		Etudes	2	4	3	5	5	3	5	3	5	5
		H/F	F	F	F	F	H	F	F	H	H	F
Admiration	-2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1
	-1	1	7	1	2	1	1	1	2	4	1	1
	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	1	2	5	2	2	1	1	1
	1	1	1	1	7	1	2	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1
Etonnement	-2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2
	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2
	0	2	5	2	2	2	1	2	2	2	2	2
	1	2	5	2	2	2	5	5	2	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ironie	-2	3	5	2	5	3	5	4	1	1	4	3
	-1	3	3	4	4	4	3	4	2	1	1	4
	0	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	3
	0	3	3	4	3	4	3	4	5	3	4	3
	1	3	4	4	3	4	3	4	1	1	3	3
	2	3	3	1	4	1	3	4	1	1	1	1
Joie	-2	4	7	4	4	4	6	4	7	1	4	1
	-1	4	7	4	4	4	7	4	0	1	1	4
	0	4	4	4	4	4	4	5	7	2	4	4
	0	4	7	4	4	2	7	4	1	1	1	1
	1	4	7	4	2	4	6	1	7	4	1	4
	2	4	1	4	4	2	7	2	7	1	4	4
Neutre	-2	5	3	5	5	5	5	8	5	5	8	5
	-1	5	5	5	5	8	5	8	5	5	5	5
	0	5	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	0	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	1	5	3	5	5	5	5	5	5	8	5	8
	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Colère	-2	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6
	-1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	0	6	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6
	1	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6
	2	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6
Peur	-2	7	7	7	3	2	7	7	7	7	7	7
	-1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	0	7	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	0	7	7	6	3	2	0	7	7	7	7	7
	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Tristesse	-2	8	4	8	8	8	7	8	8	8	8	8
	-1	8	7	8	8	8	7	8	8	8	8	8
	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	0	8	8	8	8	8	0	8	8	8	8	8
	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	2	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Tableau 61. Résultats chanteurs (émotions voix de femmes)

1.2. Comédiens

		Nom	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
		Age	30	27	51	25	32	37	36	66	23	22	17	25	26	27	60
		Etudes	5	3	2	5	3	2	5	5	4	4	0	0	0	2	3
		H/F	H	F	H	H	H	F	F	F	F	H	H	H	F	F	H
Admiration	-2	1	1	1	8	3	5	1	1	0	1	1	5	1	5	2	2
	-1	1	1	4	8	3	3	3	1	7	2	1	1	1	5	3	8
	0	1	1	1	0	3	5	1	1	4	2	1	5	5	1	5	2
	0	1	0	1	5	3	5	3	1	3	2	1	2	1	5	6	8
	1	1	0	1	5	3	5	1	1	8	2	1	2	1	5	3	2
	2	1	1	1	2	3	0	1	1	3	1	1	3	1	0	2	2
Etonnement	-2	2	5	2	5	5	5	0	2	3	2	5	2	5	2	5	2
	-1	2	2	2	2	5	6	5	3	5	2	2	2	5	2	5	2
	0	2	5	2	2	5	0	2	5	5	2	5	2	5	2	5	2
	0	2	2	2	2	2	3	2	2	5	2	2	2	5	2	2	5
	1	2	2	2	2	5	5	5	2	5	2	2	2	5	2	5	2
	2	2	5	2	5	5	7	5	5	2	2	2	2	5	2	5	5
Ironie	-2	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4
	-1	3	4	4	4	4	6	4	3	4	4	5	4	3	4	4	3
	0	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
	0	3	4	4	3	4	4	2	3	1	4	4	4	3	4	4	3
	1	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3
	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	4	4	3
Joie	-2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2	4	4	3
	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2
	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
	0	4	5	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	2	4	4	3
	1	4	4	4	1	4	4	7	2	5	4	4	4	3	2	4	3
	2	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3
Neutre	-2	5	5	5	5	5	3	2	5	0	5	5	5	5	5	5	5
	-1	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	1	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	2	5	5	4	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Colère	-2	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	-1	6	6	6	5	3	6	6	6	1	6	6	6	6	6	6	6
	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
	0	6	6	6	6	3	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	1	6	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	2	6	6	3	3	3	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Peur	-2	7	7	7	7	7	2	7	6	7	7	7	7	5	7	7	7
	-1	7	7	7	7	7	7	7	7	1	7	2	7	5	7	7	6
	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2	7
	0	7	7	7	7	7	2	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	1	7	7	7	7	7	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2	7	7	7
Tristesse	-2	8	8	8	8	8	8	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	-1	8	8	8	8	5	3	8	8	8	8	8	8	8	1	8	8
	0	8	8	8	8	8	8	0	8	8	3	8	8	8	8	8	8
	0	8	8	2	8	8	8	1	8	8	8	3	8	8	1	8	8
	1	8	8	2	8	8	8	3	2	2	8	8	8	8	8	8	2
	2	8	0	8	8	8	8	3	2	0	8	3	8	8	8	8	8

Tableau 62. Résultats des comédiens (émotions voix d'hommes)

		Nom	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
		Age	30	27	51	25	32	37	36	66	23	22	17	25	26	27	60
		Etudes	5	3	2	5	3	2	5	5	4	4	0	0	0	2	3
		H/F	H	F	H	H	H	F	F	F	F	H	H	H	F	F	H
Admiration	-2	1	2	2	1	1	4	2	1	1	1	1	2	8	2	1	1
	-1	1	1	2	1	1	2	5	2	5	1	1	1	1	1	2	1
	0	1	1	2	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Etonnement	-2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2
	-1	2	2	8	2	2	0	2	2	2	2	2	2	5	2	5	2
	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	2	2	2
	0	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	5	2	5	2
	1	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2
	2	2	2	2	3	2	5	2	2	2	2	2	2	7	2	5	2
Ironie	-2	3	2	2	1	6	5	3	4	3	3	3	1	3	3	4	2
	-1	3	1	4	1	7	4	3	4	2	3	3	4	4	3	4	3
	0	3	4	4	4	7	4	3	3	3	3	4	3	1	3	4	4
	0	3	4	4	1	7	4	3	3	3	1	2	1	3	3	2	3
	1	3	4	4	1	7	2	3	4	4	1	3	4	4	3	2	3
	2	3	4	4	4	7	0	7	4	6	4	2	4	3	3	4	1
Joie	-2	4	4	4	4	7	4	7	4	7	7	4	4	7	6	4	6
	-1	4	0	2	4	7	4	7	4	7	7	4	7	4	3	1	3
	0	4	4	7	4	4	4	4	4	0	7	4	4	2	6	3	5
	0	4	4	7	2	7	4	2	4	7	7	7	4	7	7	4	4
	1	4	4	4	4	7	4	7	4	7	6	4	4	7	7	1	7
	2	4	1	7	4	7	4	1	4	7	6	4	4	7	3	4	4
Neutre	-2	5	5	5	5	5	0	5	5	5	8	3	5	8	5	5	5
	-1	5	5	5	5	5	7	7	5	5	5	5	8	5	8	5	5
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	5	5	5	5	5
	0	5	5	8	5	8	5	2	5	6	8	5	5	5	5	5	5
	1	5	5	5	5	5	5	8	5	5	5	2	5	5	5	8	8
	2	5	5	5	5	8	0	5	5	5	5	2	8	5	5	5	5
Colère	-2	6	6	1	6	6	6	3	6	6	6	5	6	6	6	6	6
	-1	6	6	6	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	0	6	6	6	6	6	6	5	6	1	6	6	6	6	6	6	6
	1	6	6	6	2	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	2	6	6	6	6	6	6	8	6	7	6	6	6	6	3	6	6
Peur	-2	7	7	7	2	7	8	7	2	7	6	6	7	7	7	7	7
	-1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2
	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	0	7	7	6	2	7	7	2	3	1	7	7	7	7	7	7	7
	1	7	7	7	7	6	0	7	4	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	7	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7
Tristesse	-2	8	8	7	8	8	8	4	8	7	8	8	8	7	8	8	8
	-1	8	8	7	8	8	8	5	8	7	8	8	7	5	8	8	7
	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	1	8	8	7	8	8	8	2	8	0	8	8	7	8	8	8	8
	2	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	7

Tableau 63. Résultats des comédiens (émotions voix de femmes)

2. Groupe témoin

		Nom	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23
		Age	66	65	42	40	38	37	58	57	19	62	64	16	29	39	36	32	39	44	37	29	54	23	69
		Etudes	4	2	5	5	5	4	5	5	1	0	5	-3	5	4	5	5	5	5	5	5	-3	4	2
		H/F	H	F	H	F	F	H	H	F	H	F	F	F	F	F	H	F	H	F	H	F	F	F	F
Admiration	-2	1	2	5	2	1	1	1	1	1	4	7	2	1	2	1	3	1	1	8	1	1	8	1	3
	-1	1	5	5	5	1	1	5	7	2	1	7	8	1	4	1	3	1	1	5	1	1	8	2	8
	0	1	7	1	5	5	1	3	5	3	3	3	2	1	5	1	5	4	1	5	1	2	7	1	0
	0	1	5	8	2	1	1	5	5	2	5	2	5	1	5	1	3	1	1	8	2	1	8	2	1
	1	1	5	1	1	3	1	5	2	0	2	2	5	2	5	1	3	1	2	2	1	1	8	1	2
	2	1	2	2	2	1	1	1	4	1	4	7	1	1	5	1	3	1	1	4	1	1	3	2	1
Etonnement	-2	2	5	2	2	2	4	2	5	5	2	3	5	5	2	2	1	2	2	2	5	2	2	5	5
	-1	2	5	2	5	2	2	2	5	2	2	2	5	4	2	2	2	2	2	2	5	1	5	5	5
	0	2	5	2	5	2	2	2	5	5	2	5	1	5	2	5	2	5	5	2	5	5	4	5	5
	0	2	5	1	2	2	2	2	5	3	2	2	2	5	2	5	2	3	5	2	5	2	2	5	2
	1	2	1	2	2	2	1	5	0	2	2	2	3	5	2	2	2	2	2	2	5	1	2	5	2
	2	2	3	2	5	5	1	2	5	5	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	5	2	2	5	2
Ironie	-2	3	3	1	4	4	4	4	3	3	3	3	2	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3
	-1	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3
	0	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	6	4	3
	0	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	1	3	1	8	4	4	4	4	3	3	4	4	3
	1	3	3	1	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	1	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3
	2	3	1	3	4	4	3	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3
Joie	-2	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	2	1	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	8
	-1	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	3	4	3	4	3	2	4	4	4	4	3	4
	0	4	1	3	4	3	2	4	3	3	4	8	4	3	4	4	2	3	4	4	4	2	3	3	4
	0	4	3	2	4	4	4	4	3	5	4	2	4	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	2	4
	1	4	3	2	4	3	2	4	3	3	4	1	4	3	2	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3
	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	1	4	4	4	4	3	4	4	4	3	1	3	4
Neutre	-2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	8	5	5	5	5	3	5	5	5	2
	-1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	5	5	5	5	5	1	5	5	5
	0	5	5	5	5	4	5	5	0	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	8
Colère	-2	6	3	7	6	6	6	5	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6
	-1	6	3	6	6	6	6	6	5	2	6	1	7	6	3	6	6	6	6	3	6	6	3	6	7
	0	6	3	3	6	6	6	6	3	8	6	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	8	6	6
	0	6	2	6	6	6	6	5	0	7	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6
	1	6	6	6	6	6	6	5	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6
	2	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6
Peur	-2	7	7	6	7	7	5	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7
	-1	7	5	1	3	7	7	2	7	7	7	7	2	7	7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	0	7	0	1	2	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	2	2	7
	0	7	7	7	2	2	6	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	1	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7
Tristesse	-2	8	8	5	8	8	8	8	4	8	8	1	8	1	5	8	2	5	5	1	8	8	8	5	5
	-1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	1	8	5	3	1	2	8	8	8	8	3	8
	0	8	8	8	8	8	8	3	5	8	1	8	8	8	5	3	3	8	8	3	8	5	8	8	8
	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1	3	5	3	8	2	2	5	8	8	8	8
	1	8	8	8	8	8	8	3	2	8	5	8	1	3	2	8	8	5	8	3	8	2	8	8	8
	2	8	8	7	8	8	3	8	5	8	8	2	3	1	3	2	8	8	2	8	5	8	8	8	8

Tableau 64. Résultats des témoins (émotions voix d'hommes)

		Nom	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23
		Age	66	65	42	40	38	37	58	57	19	62	64	16	29	39	36	32	39	44	37	29	54	23	69
		Etudes	4	2	5	5	5	4	5	5	1	0	5	-3	5	4	5	5	5	5	5	5	-3	4	2
		H/F	H	F	H	F	F	H	H	F	H	F	F	F	F	F	H	F	H	F	H	F	F	F	F
Admiration	-2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1
	-1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	2	7	2	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	1	1
	0	1	2	1	0	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	8	2	1
	0	1	1	1	2	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1
	1	1	2	2	1	1	2	1	7	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	2	2	1	1
	2	1	2	2	2	2	2	1	3	1	2	7	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Etonnement	-2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	2
	-1	2	5	2	2	2	2	2	2	3	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	0	2	2	2	2	2	2	7	7	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	2	2
	0	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	2	2
	1	2	5	1	2	2	2	2	2	2	2	7	5	2	2	2	7	2	2	2	2	2	8	2	2
	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2
Ironie	-2	3	1	1	3	3	5	3	0	1	3	1	2	2	4	3	2	3	3	3	3	3	5	4	5
	-1	3	4	4	3	1	1	4	3	1	3	4	8	3	1	4	3	3	4	3	3	2	4	4	1
	0	3	3	3	3	3	2	5	5	4	4	7	3	3	3	3	4	3	2	3	1	3	2	1	4
	0	3	1	4	3	3	1	3	3	4	3	4	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	4	4
	1	3	4	2	3	3	1	3	3	4	1	4	3	2	4	4	3	4	3	3	3	4	1	4	4
	2	3	3	4	3	4	4	2	5	4	3	3	1	4	1	2	3	4	7	3	3	4	1	4	1
Joie	-2	4	0	6	2	7	7	7	4	4	4	7	3	7	7	4	7	7	7	7	4	4	2	7	7
	-1	4	1	3	4	7	6	7	5	4	4	7	2	7	7	4	7	7	7	0	4	4	1	4	2
	0	4	1	5	2	7	7	5	2	4	4	5	7	4	4	4	7	5	2	4	4	4	6	4	7
	0	4	4	3	4	7	7	7	7	4	4	2	7	7	1	4	4	7	3	7	4	3	1	7	7
	1	4	4	4	4	7	7	7	5	4	4	7	6	2	1	4	7	7	7	0	4	3	2	7	7
	2	4	1	4	2	7	7	7	7	2	4	4	3	2	4	5	7	7	7	4	4	3	1	7	7
Neutre	-2	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	5	8	5
	-1	5	5	5	8	5	5	5	8	5	2	5	5	5	5	5	5	5	2	5	6	5	5	5	5
	0	5	5	2	8	5	5	2	5	8	8	0	2	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5
	0	5	5	5	8	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	8	5	5	8	5	5	5
	1	5	5	5	8	5	5	5	3	8	5	2	5	5	5	8	5	5	2	5	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Colère	-2	6	4	6	2	6	6	6	4	1	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
	-1	6	6	6	1	6	6	6	7	2	6	2	3	6	6	6	6	6	6	6	6	2	3	6	1
	0	6	6	6	1	6	6	6	5	2	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	0
	0	6	6	6	1	6	6	6	5	2	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	3	6	3
	1	6	7	6	1	6	6	6	5	0	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	6	6	6
	2	6	6	6	6	6	6	6	5	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6
Peur	-2	7	5	6	2	7	7	7	7	7	7	7	3	7	6	7	7	7	7	7	7	7	2	7	7
	-1	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
	0	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	0	7	7	2	7	7	8	7	3	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	1	7	7	3	7	7	7	7	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	7	7	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Tristesse	-2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1	8	7	8	1	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8
	-1	8	8	8	8	8	8	8	7	8	3	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	0	8	8	8	8	8	8	7	6	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	8	8
	0	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	1	8	8	8	8	8	8	7	0	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	2	8	8	7	8	8	8	8	7	8	7	8	6	8	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Tableau 65. Résultats des témoins (émotions voix de femmes)

3. Groupe de recherche

3.1. Patients dysphoniques

		Nom	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
		Age	61	50	66	25	15	40	49	53	55	28	16	36	47	62	62
		Etud	-3	5	-3	0	-4	5	3	4	2	0	-2	2	3	-3	-3
		H/F	H	H	H	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	H	H
		Chanteurs/Comédiens	N	N	N	O	O	O	O	N	N	O	O	O	N	N	N
Admiration	-2	1	5	5	3	1	2	2	1	5	5	2	1	2	5	8	4
	-1	1	8	5	7	7	1	3	1	8	2	1	1	2	4	8	2
	0	1	2	5	2	2	5	3	0	2	3	5	2	2	5	2	3
	0	1	8	3	2	4	1	3	3	2	2	5	1	2	5	8	1
	1	1	5	2	8	1	1	2	1	5	5	5	1	2	4	8	3
	2	1	5	1	5	1	2	2	1	5	5	3	1	2	5	8	4
Etonnement	-2	2	5	5	1	2	5	2	2	2	5	2	5	2	2	7	3
	-1	2	5	2	2	2	5	2	2	5	2	2	2	2	2	6	3
	0	2	5	2	5	2	5	2	5	3	2	2	5	2	5	8	4
	0	2	8	3	2	2	5	2	2	5	2	2	5	2	2	8	2
	1	2	5	5	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
	2	2	5	2	2	2	5	2	2	2	2	5	5	2	2	6	1
Ironie	-2	3	4	5	7	3	4	3	3	4	4	3	0	4	4	7	1
	-1	3	4	4	5	7	4	3	4	4	4	4	3	0	4	7	3
	0	3	3	4	2	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	1	3
	0	3	4	4	0	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4
	1	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	2	1
	2	3	4	3	4	7	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1
Joie	-2	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	7	4
	-1	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	1	2
	0	4	7	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	4	2
	0	4	4	5	5	0	4	4	4	7	4	3	4	4	4	2	4
	1	4	4	4	8	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	7	1
	2	4	4	4	1	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	1	2
Neutre	-2	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5
	-1	5	5	5	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	2
	0	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	2
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	7	1
	1	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
	2	5	5	5	2	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	8	5
Colère	-2	6	6	6	6	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	7	1
	-1	6	6	6	6	4	6	6	1	2	6	6	6	6	6	6	1
	0	6	5	6	6	6	3	6	6	5	3	6	6	6	6	1	2
	0	6	7	6	6	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	6
	1	6	6	6	2	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	2
	2	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	2
Peur	-2	7	7	5	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	8	2
	-1	7	7	2	4	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	6	1
	0	7	0	5	7	7	7	2	7	6	7	7	7	7	7	7	3
	0	7	7	5	1	7	7	7	7	7	1	7	0	7	7	1	1
	1	7	7	2	7	7	7	2	7	7	1	7	7	7	7	7	2
	2	7	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	2
Tristesse	-2	8	5	8	1	0	7	8	8	8	8	8	1	8	7	1	8
	-1	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	8	2	7	6	1
	0	8	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1	8	8	2	2
	0	8	8	2	2	8	8	8	8	2	5	8	8	8	8	1	1
	1	8	8	5	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	3
	2	8	5	3	2	8	8	8	8	8	8	8	1	8	8	8	3

Tableau 66. Résultats du groupe de recherche "dysphoniques" (extraits voix d'hommes)

		Nom	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
		Age	61	50	66	25	15	40	49	53	55	28	16	36	47	62	62
		Etud	-3	5	-3	0	-4	5	3	4	2	0	-2	2	3	-3	-3
		H/F	H	H	H	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	H	H
		Chanteurs/Comédiens	N	N	N	O	O	O	O	N	N	O	O	O	N	N	N
Admiration	-2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	4	4
	-1	1	2	1	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	4
	0	1	4	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	4	1
	0	1	2	2	0	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	7	4
	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	4
	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	8	4
Etonnement	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	8	4
	-1	2	2	2	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	1
	0	2	2	8	2	9	2	7	2	2	8	2	8	8	2	2	4
	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	4	1
	1	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	2
	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	4	4
Ironie	-2	3	3	5	8	0	4	3	2	2	2	3	3	5	6	6	5
	-1	3	4	5	2	7	3	4	3	3	4	4	3	2	7	6	3
	0	3	1	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	1	7	8	7
	0	3	4	1	3	3	5	2	3	3	4	4	3	3	6	8	4
	1	3	4	3	0	3	5	4	4	3	4	4	4	4	6	4	4
	2	3	3	4	3	6	3	3	3	3	4	4	4	2	7	4	4
Joie	-2	4	4	4	2	7	7	4	7	2	4	4	7	7	7	1	1
	-1	4	4	4	7	7	7	2	6	2	4	4	7	6	7	7	7
	0	4	5	4	4	4	7	4	5	4	4	4	7	7	3	7	4
	0	4	4	4	1	7	7	7	7	1	1	4	7	7	3	8	7
	1	4	2	2	6	7	7	1	4	1	4	1	7	7	7	2	7
	2	4	7	4	8	7	7	2	7	1	4	4	4	7	7	6	7
Neutre	-2	5	5	5	6	5	5	5	5	8	5	5	5	8	5	7	1
	-1	5	5	5	2	5	5	5	5	8	5	5	5	5	8	2	2
	0	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
	0	5	5	5	7	5	5	5	5	5	5	5	8	5	5	8	1
	1	5	5	8	4	5	5	8	5	5	5	5	5	5	8	2	5
	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	6	4
Colère	-2	6	7	6	6	6	6	1	6	5	6	6	6	6	6	4	5
	-1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3
	0	6	5	6	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	2	3
	0	6	1	6	2	5	6	6	6	1	6	6	6	6	6	7	3
	1	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	2	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	2
Peur	-2	7	7	6	4	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	1	1
	-1	7	7	3	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	1
	0	7	7	2	7	7	6	7	7	2	7	7	7	7	6	7	6
	0	7	7	4	2	5	7	7	7	2	7	7	7	6	6	7	2
	1	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7
	2	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	2
Tristesse	-2	8	8	8	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	3
	-1	8	8	8	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3
	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5
	0	8	8	8	2	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	3
	1	8	8	8	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	1
	2	8	5	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	6	1

Tableau 67. Résultats du groupe de recherche "dysphoniques" (extraits voix de femmes)

Les 2 dernières colonnes correspondent aux deux individus que nous avons retirés de l'étude du fait de leurs troubles associés à la dysphonie.

3.2. Patients bègues

		Nom Age Etud H/F Chanteurs	Extraits voix d'hommes										Extraits (voix de femmes)									
			B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9		
			21	20	51	15	49	53	31	16	47	21	20	51	15	49	53	31	16	47		
			2	2	5	-4	0	5	5	-3	-4	2	2	5	-4	0	5	5	-3	-4		
			H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
			N	N	N	N	O	N	O	N	N	N	N	N	N	O	N	O	N	N		
Admiration	-2	1	1	2	1	1	1	8	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2		
	-1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1	2			
	0	1	1	1	3	3	1	5	1	4	2	2	1	1	2	1	1	1	3			
	0	1	2	1	1	1	1	5	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1	1			
	1	1	4	2	1	2	1	2	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1			
Etonnement	2	1	1	2	1	1	1	4	2	1	8	2	1	1	1	1	1	1	1			
	-2	2	5	2	2	5	5	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	-1	2	5	2	2	5	3	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3				
	0	2	5	5	2	5	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	0	2	2	5	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2				
Ironie	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3				
	2	2	2	5	1	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3				
	-2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	1	3	5	5	3	3	4	3	3			
	-1	3	3	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	7	4	3	4	3	1			
	0	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	3	4	3	3	4	2			
Joie	0	3	3	3	4	3	3	3	4	4	7	3	3	7	3	3	3	4	1			
	1	3	3	3	4	3	4	4	4	4	1	3	7	7	4	3	1	4	3			
	2	3	3	3	4	4	4	3	4	4	1	3	5	7	3	3	1	2	3			
	-2	4	4	4	4	3	3	1	4	4	1	7	7	7	7	7	4	7	2			
	-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	7	7	5	1	7	2	7	5			
Neutre	0	4	2	3	4	4	3	4	4	4	1	7	5	1	1	7	6	7	6			
	0	4	4	4	3	3	4	4	2	4	1	7	7	7	7	7	7	7	3			
	1	4	2	4	4	4	4	3	4	4	1	7	7	4	1	7	7	7	2			
	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	7	7	7	1	7	7	6	7			
	-2	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	8	5	5	5	8	5	3			
Colère	-1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5			
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	8	5	5	5	5	5	3			
	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	7	5	5	5	2			
	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	5	5	5	5	5	2			
	2	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2			
Peur	-2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7			
	-1	6	6	6	7	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	0	6	6	6	3	6	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	0	6	6	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
Tristesse	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	-2	7	7	7	5	7	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7			
	-1	7	2	7	7	7	7	2	2	7	2	7	7	7	7	5	7	7	7			
	0	7	7	7	7	7	7	7	2	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7			
	0	7	5	7	7	7	7	6	7	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7			
	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7			
	2	7	2	7	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7			
	-2	8	2	8	8	8	8	8	8	3	8	8	8	8	8	8	8	8	3			
	-1	8	8	8	8	8	8	8	8	3	2	8	8	8	8	8	6	8	7			
	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
	0	8	8	8	8	8	8	5	8	3	8	8	8	8	8	8	7	8	8			
	1	8	8	8	5	8	3	5	8	3	8	8	8	8	7	8	7	8	7			
	2	8	8	8	8	8	3	8	2	3	2	7	8	8	7	8	8	8	8			

Tableau 68. Résultats du groupe de recherche "bègues"

Annexe IV : Proportion des différentes réponses données pour chaque émotion

Ces résultats sont présentés sous forme de graphiques en secteurs.

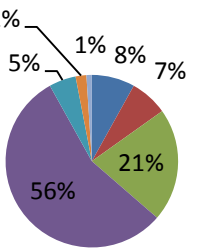
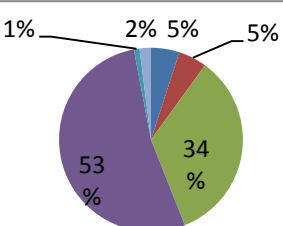
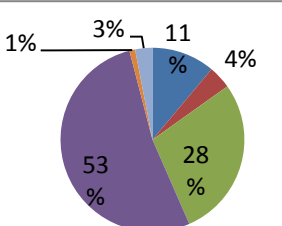
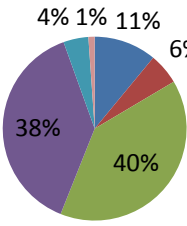
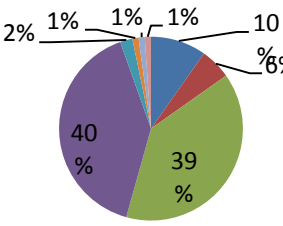
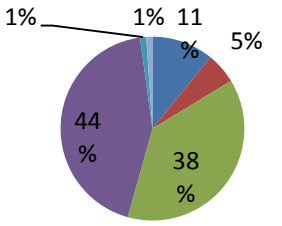
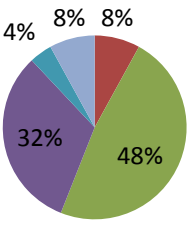
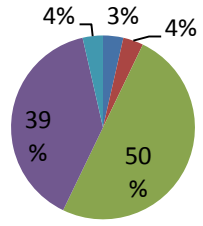
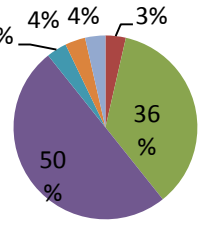
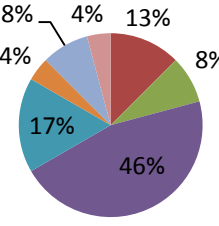
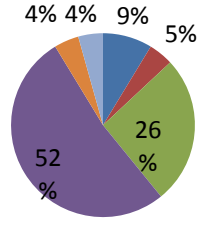
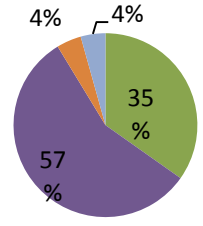
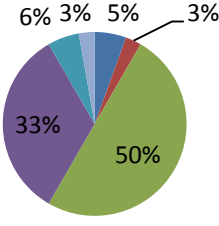
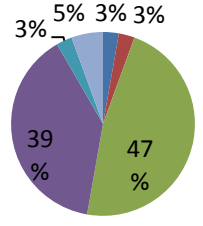
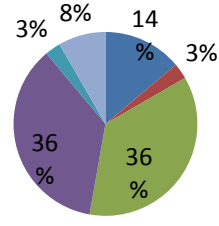
Nous avons regroupé les deux niveaux d'intensité forte et les deux niveaux d'intensité faible afin de réduire le nombre de graphiques proposés.

Pour chaque émotion, nous avons réalisé un tableau dont les colonnes correspondent aux niveaux d'intensité (intensités faibles, intensité non modifiée, intensités fortes) et dont les lignes correspondent aux différents groupes de population.

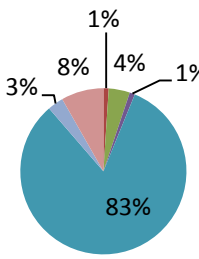
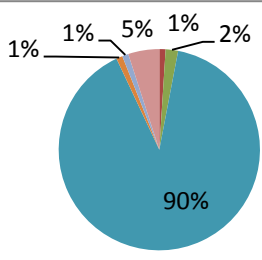
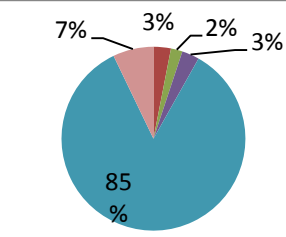
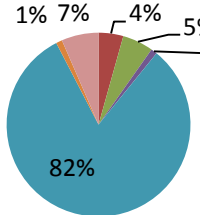
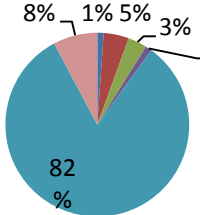
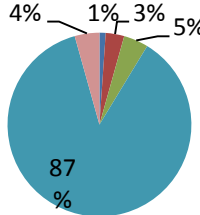
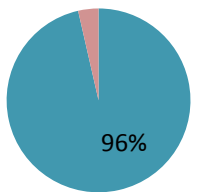
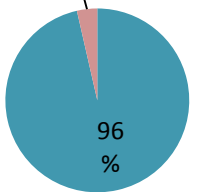
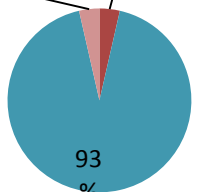
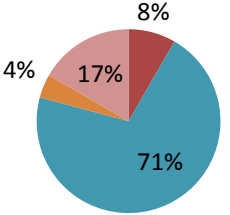
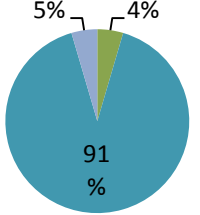
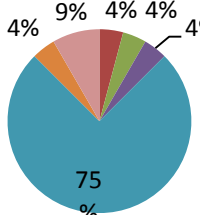
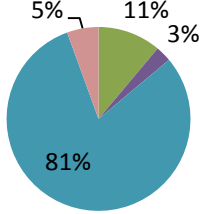
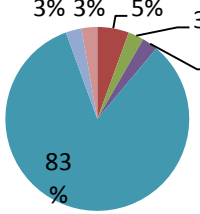
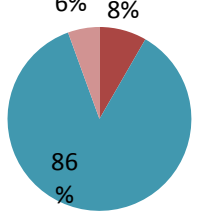
Les proportions de réponses sont directement indiquées sur les secteurs des graphiques.

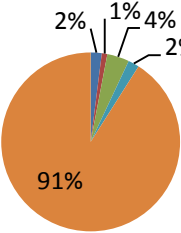
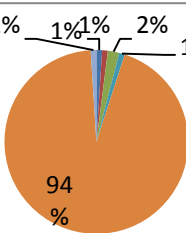
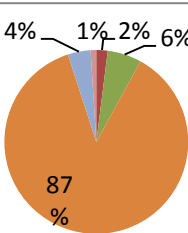
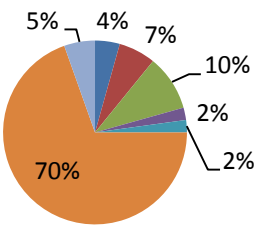
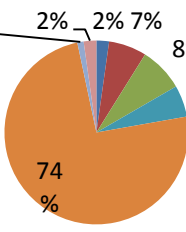
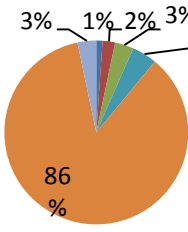
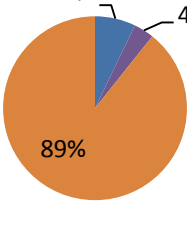
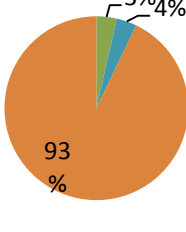
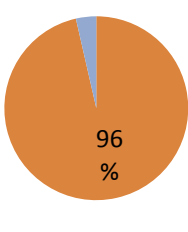
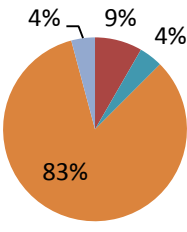
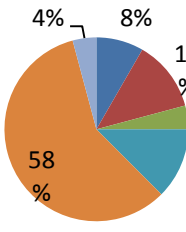
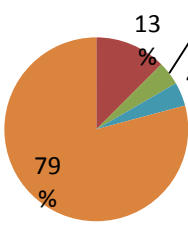
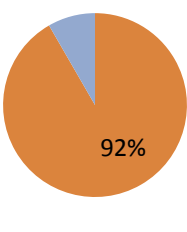
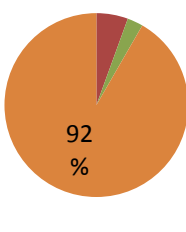
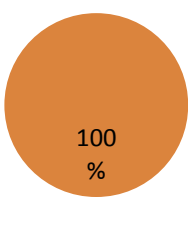
ADMIRATION			
	Faible	Original	Fort
E X P E R T S	3% 5% 12% 3% 7% 20% 50% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur	1% 2% 3% 1% 19% 5% 16% 53%	7% 2% 2% 7% 16% 66%
T E M O I N S	7% 4% 6% 4% 3% 23% 53%	2% 5% 13% 1% 7% 28% 44%	4% 5% 3% 1% 6% 29% 52%
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens	3% 4% 29% 64%	11% 4% 11% 37% 37%	3% 4% 25% 68%
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens	4% 8% 4% 25% 8% 34% 4%	13 4% 4% 26% 9% 44% 4%	4% 4% 33% 34% 21% 4%
B E G U E S	3% 5% 25% 67%	3% 8% 11% 20% 58%	5% 3% 6% 3% 19% 64%

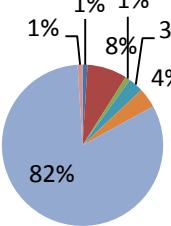
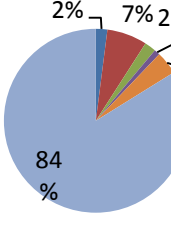
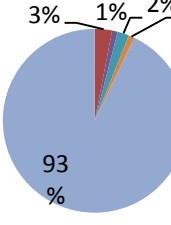
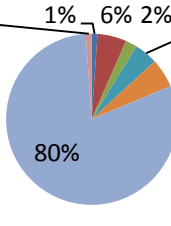
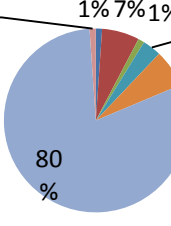
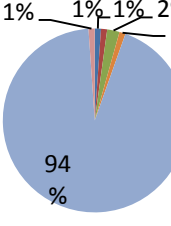
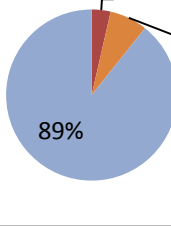
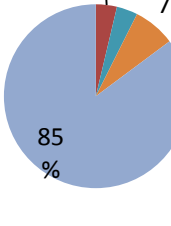
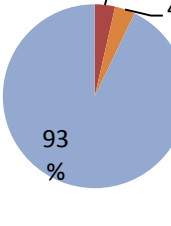
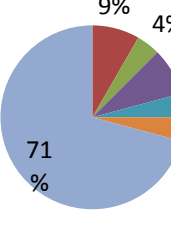
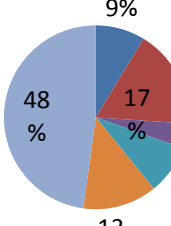
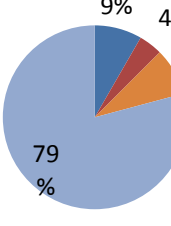
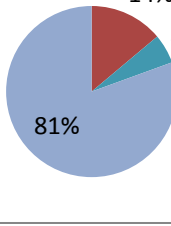
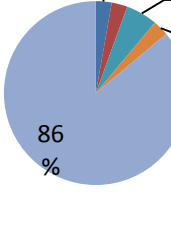
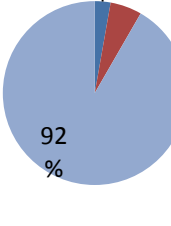
ETONNEMENT			
	Faible	Original	Fort
E X P E R T S	■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur		
T E M O I N S			
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens			
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens			
B E G U E S			

IRONIE			
	Faible	Original	Fort
EXPERTS	 2% 1% 8% 7% 56% 21% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur	 1% 2% 5% 5% 53% 34%	 1% 3% 11% 4% 53% 28%
TEMOINS	 4% 1% 11% 6% 38% 40%	 2% 1% 1% 1% 10% 6% 40% 39%	 1% 1% 11% 5% 44% 38%
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens	 4% 8% 8% 32% 48%	 4% 3% 4% 39% 50%	 3% 4% 4% 3% 50% 36%
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens	 8% 4% 13% 8% 46%	 4% 4% 9% 5% 52% 26%	 4% 4% 35% 57%
BEGUES	 6% 3% 5% 3% 33% 50%	 3% 5% 3% 3% 39% 47%	 3% 8% 14% 3% 36% 36%

JOIE			
	Faible	Original	Fort
E X P E R T S			
T E M O I N S			
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens			
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens			
B E G U E S			

NEUTRE			
	Faible	Original	Fort
E X P E R T S	 1% 8% 4% 1% 83% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 1% 1% 5% 1% 2% 90%	 7% 3% 2% 3% 85%
T E M O I N S	 1% 7% 4% 5% 1% 82%	 8% 1% 5% 3% 1% 82%	 4% 1% 3% 5% 87%
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens	 4% 96%	 4% 96%	 4% 3% 93%
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens	 8% 17% 4% 71%	 5% 4% 91%	 9% 4% 4% 4% 75%
B E G U E S	 5% 11% 3% 81%	 3% 3% 5% 3% 3% 83%	 6% 8% 86%

COLERE			
	Faible	Original	Fort
E X P E R T S	 2% 1% 4% 2% 1% 1% 91% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur	 1% 1% 1% 2% 1% 94%	 4% 1% 2% 6% 1% 87%
T E M O I N S	 5% 4% 7% 10% 2% 2% 70%	 1% 2% 2% 7% 8% 6% 74%	 3% 1% 2% 3% 5% 1% 86%
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens	 7% 4% 4% 4% 89%	 3% 4% 4% 93%	 4% 96%
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens	 4% 9% 4% 4% 83%	 4% 8% 13% 13% 4% 4% 58%	 13% 4% 4% 4% 79%
B E G U E S	 92%	 92%	 100%

PEUR			
	Faible	Original	Fort
EXPERTS	 1% 1% 1% 3% 4% 8% 82% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 2% 7% 2% 1% 4% 84% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 3% 1% 2% 1% 1% 93% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse
TEMOINS	 1% 1% 6% 2% 4% 6% 80% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 1% 1% 7% 1% 3% 7% 80% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 1% 1% 1% 2% 1% 1% 94% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens	 4% 7% 89% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 4% 4% 7% 85% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 3% 4% 93% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens	 9% 4% 8% 4% 4% 4% 71% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 9% 17% 0% 4% 9% 13% 48% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 9% 4% 8% 79% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse
BEGUES	 14% 5% 81% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 3% 3% 5% 3% 3% 86% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse	 3% 5% 92% ■ Admiration ■ Etonnement ■ Ironie ■ Joie ■ Neutre ■ Colère ■ Peur ■ Tristesse

TRISTESSE			
	Faible	Original	Fort
E X P E R T S			
T E M O I N S			
Dysphoniques Chanteurs/Comédiens			
Dysphoniques Non Chanteurs/Comédiens			
B E G U E S			

Annexe V : Consignes pour la deuxième partie de l'étude préliminaire (augmentation progressive de l'intensité)

Vous allez entendre cette phrase : « Ah, voilà un chien ; il va passer par là. »

Pour chaque écoute, vous devrez indiquer si la phrase vous semble émise avec une émotion particulière. Si oui, laquelle parmi un choix de 8 émotions possibles.

Cochez la case correspondante (Cf. exemple ci-dessous).

Fichier	Phrase n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Admiration													
	Etonnement													
	Ironie									X	X	X	X	X
	Joie					X	X	X	X					
	Neutre	X	X	X	X									
	Colère													
	Peur													
	Tristesse													

Si à un moment vous avez l'impression que l'émotion exprimée change, dites « STOP ».

N° de la phrase :

Quelle émotion reconnaissez-vous ?

Pouvez-vous m'expliquer pourquoi vous dites que l'émotion a changé ? Sur quel(s) critère(s) ?

N° de la phrase : Emotion :
Pourquoi ?

N° de la phrase : Emotion :
Pourquoi ?

Aurélie De Smet née Roser

L'INTENSITE : Paramètre acoustique en pathologies de la communication

169 pages, 62 références bibliographiques

Mémoire d'orthophonie – UNS / Faculté de Médecine - Nice 2014

RESUME

L'intensité, l'un des 3 paramètres acoustiques de la voix avec le timbre et la hauteur, joue un rôle primordial dans l'intention de communication. Ses nombreux facteurs de variabilité sont à la fois d'ordre linguistique, telles la prosodie et l'accentuation, et d'ordre individuel, liés à des caractéristiques physiologiques, à la personnalité, ou encore aux situations de communication dans lesquelles la voix est utilisée. Parmi les prises en charges orthophoniques, l'intensité est perturbée dans les pathologies vocales qu'elles soient d'origine organique, fonctionnelle ou psychogène ainsi que dans le bégaiement.

Dans ce mémoire, nous souhaitons étudier l'influence de l'intensité sur la perception des émotions. Nous utilisons un matériel auditivo-verbal constitué d'une même phrase exprimée selon huit émotions différentes et quatre niveaux d'intensité en plus du niveau d'intensité original. Notre protocole de recherche consiste à faire écouter ces extraits audio dans un ordre aléatoire à une population composée de trois groupes d'individus, un groupe de référence dit « expert » composé de comédiens et/ou chanteurs, un groupe « témoin », et un groupe de recherche composé de dysphoniques et de bégues.

L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence l'influence plus grande de l'intensité dans la reconnaissance des émotions chez les personnes bégues et chez les personnes dysphoniques non chanteurs / non comédiens que chez les comédiens et/ou chanteurs, qu'ils soient dysphoniques ou pas. L'adéquation du niveau d'intensité de l'extrait écouté avec le niveau d'intensité généralement associé à l'émotion considérée va faciliter leur prise de décision. Au contraire, un niveau d'intensité de l'extrait inadéquat avec l'émotion exprimée va entraîner plus de confusions et de fausses reconnaissances.

En orthophonie, le travail des émotions avec les patients dysphoniques et bégues est donc primordial à la fois en expression pour élargir leur gamme d'expressions émotionnelles restreinte par la pathologie et en perception afin de savoir utiliser tous les indices émotionnels sans se focaliser sur l'intensité.

MOTS-CLES

Perception – Voix – Recherche – Jurys d'écoute – Adulte – Intensité – Emotions –
Bégaiement

DIRECTEUR DE MEMOIRE

Arlette OSTA
